

昆明市东川区小江河道采砂规划 (2027 年—2030 年)

主管单位：昆明市东川区水务局

实施单位：昆明市东川城乡建设集团有限公司

编制单位：中亿国际设计集团有限公司

编制日期：二〇二六年一月

	企业名称：中亿国际设计集团有限公司
工 程 设 计 资 质 证 书	经济性质：其他有限责任公司
	资质等级：市政行业乙级；农林行业（农业综合开发生态工程）专业乙级；水利行业丙级；建筑行业（建筑工程、人防工程）乙级；风景园林工程设计专项乙级。 可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的乙级专项工程设计业务。 *****
证书编号：A352012386	发证机关：
有效期：至2026年08月04日	2022 年 12 月 01 日
中华人民共和国住房和城乡建设部制	No.AZ 0190390

	企业名称：中亿国际设计集团有限公司
工 程 勘 察 资 质 证 书	经济性质：其他有限责任公司
	资质等级：工程勘察专业类（岩土工程（勘察）、工程测量）乙级。 可承担本专业资质范围内各类建设工程项目乙级及以下规模的工程勘察业务。 *****
证书编号：B352012386	发证机关：
有效期：至2027年09月07日	2022 年 12 月 01 日
中华人民共和国住房和城乡建设部制	No.BZ 0084082

责任页

项目名称：昆明市东川区小江河道采砂规划（2027年—2030年）

编制单位：中亿国际设计集团有限公司



批 准：陈淑英

核 定：徐 涇

审 查：王 芳

校 核：王秀弟

参加编制人员：卢伟佳 查安东 李琪琪 王进 屠顺平

指导单位：昆明市东川区水务局

技术审核：陈加荣 周永贵

技术指导：秦玉平 张 莹 杨 艳

董兴鹏 申 灿 王华方

目 录

前 言 1

1 基本情况 4

1.1 小江流域概况 4

1.2 地形地貌 6

1.3 地质情况 6

1.4 气象情况 9

1.5 水文情况 10

1.6 泥沙情况 20

1.7 水生态环境现状 34

1.8 河道整治工程现状与近期规划 37

1.9 其他基础设施概况 59

2 采砂现状及形势 66

2.1 社会经济概况及发展趋势 66

2.2 河道采砂现状、规划编制及实施情况 67

2.3 面临的形势 72

2.4 制订规划的必要性 74

3 规划原则与规划任务 78

3.1 规划范围与规划期 78

3.2 指导思想与原则 80

3.3 河道采砂规划的任务 84

4 河道演变分析 87

4.1 历史河道演变及河床演变分析 87

4.2 近期河道演变 89

4.3 河道演变趋势 89

5 砂石补给及可利用砂石总量分析 92

5.1 河床地层分布及砂石特征组成分析 92

5.2 泥沙来源及砂石补给分析 99

5.3 可利用砂石总量分析 112

6 采砂分区规划 123

6.1 禁采区规划 123

6.2	可采区规划	128
6.3	保留区规划	154
7	采砂影响分析	156
7.1	概况	156
7.2	采砂对河势稳定的影响分析	156
7.3	采砂对防洪安全的影响分析	157
7.4	采砂对供水安全的影响分析	158
7.5	采砂对通航安全的影响分析	159
7.6	采砂对生态环境保护的影响分析	159
7.7	环境保护对策措施	161
7.8	采砂对基础设施正常运行的影响分析	166
8	规划实施与管理	168
8.1	规划实施	168
8.2	管理机构与管理设施	169
8.3	监管措施	170
8.4	动态监测管理措施	171
9	结论与建议	172
9.1	结论	172
9.2	建议	173
10	附图	174

前 言

东川区位于云南省东北部，东邻会泽，南接寻甸，西连禄劝，北与四川省会东县隔金沙江相望。全区国土总面积 1859km²，人口 30.2 万人。东川区境内山高谷深，地势陡峻。境内金沙江与小江交汇处的小江口，海拔仅为 695.0m，系昆明市海拔最低点，区内海拔高度在 1400~2400m 之间。东川是一个以矿产资源发展为主的城市，原来是我国六大产铜基地之一，由于矿产资源的枯竭，2008 年被列为全国第二批资源枯竭型城市。昆明市委、市政府于 2011 年 3 月召开振兴东川大会，制定《关于加快东川区经济转型和可持续发展的若干意见》，明确把东川打造为昆明经济社会发展新的增长极，把东川建设成为昆明进川入渝的北大门、转型发展的新铜都和生态修复的示范区。

小江源于昆明市寻甸县清水海附近，流经昆明市寻甸县、东川区、曲靖市会泽县，河道长 140km，河道平均比降 1.28%，流域面积 3086km²，其中东川区境内长 97.5km，流域面积 1462km²，占流域总面积的 48%。小江上游称为大白河，沿途有阿旺小河、陶家小河、小白泥沟、大白泥沟和小江最大的支流块河汇入。与小清河汇流后称为小江，沿途有蒋家沟、豆腐沟等支流汇入，最终流入金沙江。

由于小江深大断裂带纵贯全境东西，构造活动频繁，形成典型的深切割高山峡谷地貌，加之境内气候、降雨、土壤、植被等方面的因素，导致全境构造复杂、断裂发育、岩层破碎、侵蚀强烈、山高谷深、地势陡峭，地质、地貌系统功能脆弱，是洪涝、泥石流发育的重灾区；在地貌上，东川地貌属深中切割的高、中山峡谷类型，河谷盆地面积占总面积的 2.7%，海拔 2400m 以上的国土面积占总面积的 36.9%，土地坡度 >25°的国土面积占总面积的 60.5%。

为了加强东川河道采砂管理，维护河势稳定，保障防洪安全，保证河道基本功能的正常发挥，使河道采砂逐步走上科学、依法、有序开采的轨道，必须从促进经济社会可持续发展的高度，对河道采砂进行规范的管理。根据《昆明市东川区人民政府办公室关于印发东川区小江河道采砂及砂石资源综合利用的实施意见》（东政办法〔2020〕40 号）、《昆明市东川区人民政府办公室关于印发东川区进一步规范河砂资源综合利用促进建筑产业健康发展的实施意见》（东政办法〔2020〕42 号）和《云

南省水利厅关于进一步加强河道采砂管理工作的通知》（云水河管〔2023〕1 号）要求，东川区水务局组织报批并实施了《昆明市东川区小江河道采砂规划》（2020—2022 年）、《昆明市东川区小江河道采砂规划》（2022—2026 年）两期规划。为更好服务和指导下一个规划期河道采砂工作，东川区水务局组织完成了《昆明市东川区小江河道采砂规划（2027—2030 年）》（以下简称“规划”）的编制工作。

2025 年 12 月，受昆明市东川城乡建设集团有限公司委托，中亿国际设计集团有限公司承担了《昆明市东川区小江河道采砂规划（2027—2030 年）》的编制任务。接受任务后，公司组织专业技术人员进行现场踏勘、调查，在掌握基本资料的基础上，经研究分析、理论计算，于 2026 年 1 月编制完成了《昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）》。为了保证规划的科学性，采砂规划既要符合河流的实际情况，又要适应采砂管理的实际要求。本次采砂规划的编制，充分采用了由云南润晶工程技术（集团）股份有限公司承担已评审通过的《昆明市东川区小江河道综合治理工程可行性研究报告》以及有关部门的研究成果，并结合前两期规划实施情况作了优化和调整，使采砂规划工作更加全面、科学，更符合当前河道采砂工作需要；本次规划认真总结了以往采砂管理的经验，充分收集、整理和分析基本资料，调研结合当前实际情况，为采砂科学管理提供理论依据。

小江干流东川区境内河长 97.5km，本次东川区小江河段采砂规划总长 65.8km，范围上至响水河（入东川区境），下至功东高速跨河大桥下游（K65+800.00）处。因小江干流功东高速跨河大桥下游（K65+800.00）至小江与金沙江汇口即里程 K65+800.00~K97+500.00 段，为东川区与会泽县界河，此段小江干流大部分在会泽县境内，且已由会泽县水务局组织云南能阳水利水电勘察设计院有限公司编制了《云南省小江干流（会泽段）河道采砂规划（2026—2030 年）》报告，该报告中规划可采区 1 个，规划期（2026~2030 年）内控制采砂量 413 万 t，年度采砂控制量 82.6 万 t，规划禁采区 4 个，保留区 3 个。

本次东川区小江河段采砂规划总长 65.8km，禁采区河段 10 个、总长 50.12km。可采区河段 8 个划分 10 个采砂区、可采区河段总长 15.68km，保留区河段 0 个。

本次小江河道规划 10 个采砂区，采砂区河段河道内砂砾石层淤积厚度平均超过 15—20m，历史总储量 2167.7 万 m³，可利用砂石总量 431.5 万 m³。

经核算，本次采砂规划干流历史可采储量 352.7 万 m^3 ，采砂管理规划期内（2027~2030 年）小江年度可开采历史储量为 88.2 万 m^3 ，年泥沙补给量 34.8 万 m^3 ，规划期内年度控制开采量为年度可开采历史储量、年均泥沙补给量之和，即 122.9 万 m^3 ，其规划采砂控制总量 491.8 万 m^3 （占可利用砂石总量的 69.60%），折算采砂控制总量 824.6 万 t。

1 基本情况

1.1 小江流域概况

小江为金沙江一级支流，发源于云南寻甸县清水海，由南向北走向，经寻甸功山镇进入东川区境内，经过阿旺镇、铜都街道办、碧谷街道办、汤丹镇等乡镇后，在东川区拖布卡镇汇入金沙江。小江总长 140km，平均坡降 1.28%，流域面积 3086 km²，其中属东川区境内的流域面积 1462 km²，占流域总面积的 48%。东川区境内河长 97.5km。小江上游称为大白河，沿途有阿旺小河、陶家小河、小白泥沟、大白泥沟和小江最大的支流块河汇入。与小清河汇流后称为小江，沿途有蒋家沟、豆腐沟等支流汇入，最终流入金沙江。

小清河流域发源于流域西北部的拱王山脉，自河源起流向由西北向东南流经白抛湾、晓光桥、箐水地等后转向东北向流经犀牛塘、干沟箐、中厂河等地后汇入小江。全河长 41.2km，河道平均比降 46‰，总径流面积 349 km²。黄水箐沟源于石将军，经中心试验所、姑庄、月亮田至犀牛山汇入小江。径流面积 92.5 km²，流程短，纵坡大。最大流量 9.8 m³/s，最小流量 0.38 m³/s，多年平均流量为 1.2 m³/s，是一条山间小溪，沿河两岸无河漫滩。

阿旺至林家渡段，长 45.1km，纵坡为 1.2‰，河谷开阔呈“U”型，沿河两岸平均有 300m 宽河漫滩，植被稀少，水土流失严重，各支流和小溪口形成众多冲积扇。河床不稳定，河道多变，河水含沙量最高时达 220kg/m³，在三江口、板河口、石膏塘等处有乌龙河、小清河、大桥河等支流汇入，流量成倍增加，根据《云南小江泥石流综合考察与防治规划研究》（科学技术文献出版社重庆分社），小江水文站观测到的最大流量为 674 m³/s，最小流量为 6.1 m³/s。

主河势弱，甚至有主河流量小于支沟流量的反常现象。由于小江两侧沿岸分布着众多的泥石流沟，每到雨季，大量泥沙输入江中，致使河床逐年淤积抬升，形成沙洲密布、水流宽浅、岔道纵横的游荡性河流，其水文特征与山区河流迥然不同。根据实测资料，小江的支流蒋家沟 1966 年 6 月 27 日最大泥石流流量为 2420m³/s，而与之同时间的小江水文站实测最大流量为 531m³/s（小江测站位于蒋家沟上游）；大白泥沟

为大白河左岸一级支流，1957 年最大泥石流流量近 $1000\text{m}^3/\text{s}$ ，与之同时间的大白河达德水文站实测，最大流量为 $246\text{m}^3/\text{s}$ （达德测站位于大白泥沟上游）。由于支沟势强量大，使大量固体物质带入小江；而主河势弱量小，无力将其全部输入金沙江。严重的冲刷和堆积不平衡，是小江河床逐年上抬的最大原因。

小江的含沙量随流量的变化而相应发生差异。小江水文站 1963 年 6 月 22 日洪水含沙量高达 $220\text{kg}/\text{m}^3$ ，枯水时最小含砂量接近零。汛期输沙总量占全年的 75.6%（小江水文站）～90.8%（达德水文站），尤其是 8 月最突出，占全年的 24.5%（小江站）～34.4%（达德站）。输沙率的年内分配与流量的年内分配有着明显的对应规律。小江河床的组成，以大型泥石流沟的分布为节点，大堆积扇所在部位粒径较粗，其粒径随堆积扇的粒径而定，两节点之间粒径沿程变幅小。

东川区小江河谷谷底宽从十几米到数百米不等，两岸悬崖陡峭，沿岸相对高差变化大，水流落差 303 m。由于江两岸岩层结构松散，加之河谷两岸植被稀疏，再加上深切割的沟谷十分发育，因而这里极易形成规模巨大的泥石流。在洪水季节，泥石流来势凶猛，达到每秒 1000 多 m^3 的流量，大大小小的石头被淤泥夹带着，伴随着粗细细的残枝断根而形成了一条巨大的泥和石的“河流”。这是生态失去平衡所带来的恶果，又是大自然的一大景观，其中蒋家沟、大小白泥沟和老干沟等为发育旺盛期泥石流沟。

东川区小江河床坡度大，平均比降约为 1.03% 的陡坡山地河流从山间流过。河谷宽度从十几米到数百米不等，其间散布着一些河谷平原。小江主河的代表粒径为 10～28 mm，块河为 28～58 mm。河道内树木等植被稀少，河床变动剧烈。部分河滩开发为农田，有些地方有砌石河堤。

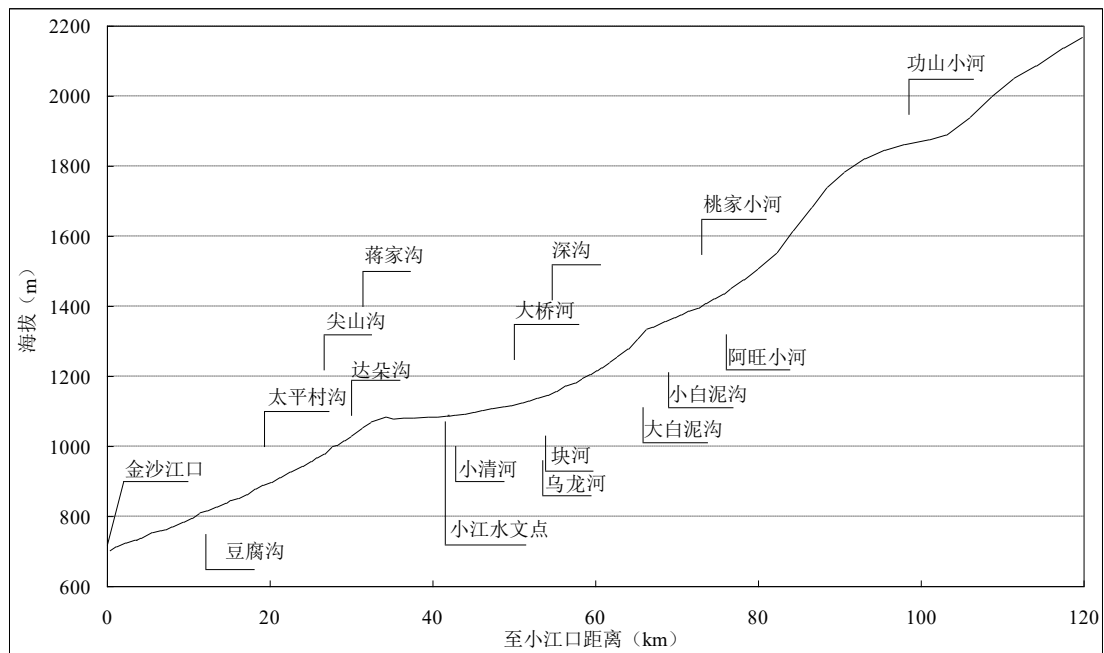


图 1-1-1 小江河床纵断面图

1.2 地形地貌

东川属高原山区，地形陡峻，南高北低，小江河谷将我区分为东西两部，东以海拔 4017.3m 的牯牛寨山为中心，向南延伸进入寻甸境内，向北经会泽县的大海梁子至海拔 700m 的金沙江河谷；西部则以全区最高点海拔 4344.1m 的拱王山为中心，南延轿子山进入倘甸新区、北经石将军人站石延至金沙江河谷。从拱王山至金沙江河谷平距 21km，高差 3644.1m。从纬度看，以海拔 1100m 的小江河谷为基点，向东西两侧山脊急剧增加，与河谷西边的拱王山山脊平距 22km，高差 3244m，到东边的牯牛寨山脊平距 11km，高差 2917.3m，这足以说明小江的地形陡峻、高差悬殊的特征。

1.3 地质情况

1.3.1 地质构造

东川区位于康滇古陆南部，小江深大断裂带位于康滇地轴东缘，是东川主要构造带，且由数条断层组成，断层两侧岩石挤压极为强烈，形成数百米宽的压碎岩或糜棱岩带，破碎带最宽处达 2 km，小江断裂带的雏形早在远古代已形成，长期处于活动状态，一直是小江流域的重要古地理边界和岩相变化带。

区域地貌：在地貌上形成蔚为壮观的东西向相间排列的对峙高山夹小江河流体系。康滇地轴受到多次构造运动和岩浆活动的作用，有色金属矿产资源十分丰富。

新构造运动：晚第三纪受青藏高原隆起的影响，云南高原也结束低海拔的夷平时期而抬升，同时金沙江、小江下切形成河谷，形成了海拔 4000 m 以上山岭和多级夷平面及 1100 m 以下的两江河谷。同时在断裂附近也发育了一些断陷盆地、接受了第四纪沉积，如新村盆地、乌龙盆地、功山盆地等，沉积物厚度达 60 m 以上。

1.3.2 地震

小江断裂带是中国南北地震带之一，1966 年 2 月 5 日发生过里氏 6.5 级地震，此后的大约 40 年间，小江流域周围发生了 12 次 4 级以上的地震，频繁的地震发生也是小江流域荒废、洪涝灾害严重的原因之一。

根据《中国地震动参数区划》，区域地震基本烈度为 IX 度，地震动峰值加速度 $\geq 0.40 g$ 。

1.3.3 地层岩性

根据工程地质测绘及工程地质勘察结果，工程区岩性以杂色的板岩、千枚岩、页岩、灰岩、砂岩为主，层状结构，碎裂—土状构造，层序不清，产状不定。所有地层岩石受强烈的构造作用及风化作用均非常破碎，甚至成土。沿线出露地层主要由第四系、震旦系、蓟县系、长城系等。

东川出露的地层岩性：前震旦系昆阳群的板岩、千枚岩、白云岩，下震旦系的澄江砂岩，上震旦系灯影组灰岩，下寒武系泥质灰岩及页岩，中、上泥盆系碳酸盐岩、沉积砂岩、粉砂岩、泥岩，石炭系以砂岩和页岩为主夹煤层。下二迭系为阳新灰岩及峨眉山玄武岩，三迭系、侏罗系以砂岩、粉砂岩、页岩为主夹碳酸盐岩，第三系主要为粘土岩、粉砂岩及砂岩、上部夹褐煤层。第四系主要有湖积层、冲积层、洪积层交替迭加，分布于姑海、新村、乌龙、玉碑地、林家渡、牛厂坪、格勒坪子等河谷区，由山前洪积扇、泥石流堆积物及河漫滩组成，其厚度不稳定，分选性差，成分复杂多变，主要是碎石、砾石、沙粘土和其它混合物。中生界和古生界地层多分布于牯牛寨山脊、拱王山山脊，海拔 3200m 以上地区岩性为页岩、灰岩、砂岩及玄武岩；震旦

系地层主要分布在本区西南部的石将军、滥泥坪、大黑山、梨树坪等地，岩性为砂岩及各种白云岩。前震旦系昆阳群地层分布最广，从河谷区到高山区均有分布，厚度近百米至数千米，是一套浅至中等变质的各种板岩、白云岩、石英岩和辉长岩等。这些岩层多为互层，结构较差，大多时代古老，在长期褶皱、断裂、地震和风化等作用下，岩层破碎松散、节理裂隙发育，易被侵蚀，特别是板岩、千枚岩、页岩等质地软弱，易被风化崩解为碎屑物。

1.3.4 水文地质

（1）含水层（组）及地下水类型

区内地表水系较为发育，地下水类型齐全。根据地层岩性及地下水赋存形式、物理性质和水力特性，区内地下水可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙孔隙水、基岩裂隙水三大类型。

松散岩类孔隙水：主要分布于河流阶地第四系松散堆积层各地表及平坦山地，岩性为粘土、砂、砂卵砾石、碎石及砂砾石，地下水位埋深一般大于 0.5m，含水层（组）受周边基岩裂隙及天然降水补给，富水性弱、水量匮乏。

碎屑岩裂隙孔隙水：分布于碎屑岩中，并向盆地内延伸于第四系松散堆积层之下，主要接受大气降雨补给，部分接受基岩裂隙水等其他类型地下水补给，向盆地中部运移，赋存于盆地下部承压水中，部分以上升泉或散流形式于沟底排泄或补给孔隙水，含水量中等，但地下水位埋藏较深。

基岩裂隙水：为区内的主要地下水类型，分布及为广泛，为松散堆积层以下基岩，接受大气降水补给，地下水以散状流为主排向沟谷。

（2）地下水的富集、补给、径流、排泄

区内地下水以大气降水补给为主，局部受地表水补给，其补给、径流、排泄严格受地形地貌、地质构造、地层岩性等条件控制。如地形平缓、岩石裂隙发育地段，地下水获得补给量就大。在构造复杂、地形切割强烈、沟谷密集地段，地下水径流途径短，排泄分散。鉴于各类地下水的分布、埋藏条件不同，其补给、径流、排泄条件亦不同。根据区内地下水类型简述如下：

a、松散岩类孔隙水：主要受大气降水、沟水的补给，此为基岩裂隙水、岩溶水侧向补给，一般补给量微弱，孔隙水多呈线状或片状溢流形式排泄。

b、基岩裂隙水及碎屑岩孔隙水：地下水除接受大气降雨垂渗补给外，还接受第四系孔隙水补给，其补给量随降雨量的多少而变化。地下水类型多具潜水型且径流途径短，在广阔的基岩区，地形切割强烈，沟谷发育，地下水多以散流形式汇入沟谷，是沟谷自上游至下游未见泉水出露而流量逐渐增大。

1.3.5 地质灾害

典型的地质灾害为泥石流和滑坡（包括表层崩塌和塌方等小规模崩塌现象）。崩塌现象最终导致泥石流的发生，大部分泥石流灾害是滑坡间接引发的。

在受灾形态方面，泥石流和滑坡等灾害现象的发生地，直接遭受破坏，此外，远离灾害现象发生地的区域也会受灾。比如蒋家沟、大白泥沟和小白泥沟的泥石流堵断小江、大白河，在上游河段引发洪水灾害。另外还有一些危害没有在灾害记录中体现，比如年复一年的土砂堆积，淹埋了堰堤、道路和桥梁等工程设施，高差缩小以及悬河形成，大量的泥沙流入金沙江等。

1.4 气象情况

小江及其支流河道所在河谷地段属于暖温带气候，气候类型主要是干热河谷气候，年平均气温在 20.1℃，极端最低气温-8.4℃，最高气温 40.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温 6703℃，无霜期 300 天左右；多年平均年降雨量为 943.8mm，降雨量年内分配极不均匀，雨季（5~10 月）降水总量占全年降雨总量的 88.7%，干季（11 月~次年 4 月）降水总量占全年降雨总量的 11.3%；年蒸发量 3600mm，干湿季节分明，5~8 月为雨季、降雨集中，降雨量占全年总降雨的 80%以上，日照长、光质好。

邻近的新村站有关气象特征值见表 1.4-1。

表1.4-1 气象站气象特征值统计表

站名	测站高程 (m)	多年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	最高月平均 气温 ($^{\circ}\text{C}$)	最低月平均 气温 ($^{\circ}\text{C}$)	多年平均降 水量 (mm)	多年平均蒸 发量 (mm)
新村	1254.1	20.1	25.1	12.4	705.9	3443.1

1.5 水文情况

1.5.1 水文基本资料

（1）资料情况

在小江干流及其支流上先后设有水文站进行过短暂的观测，但观测年限普遍不长，最长的观测站为小江干流上小江水文站为 27 年，且为 2 个时段，资料完整但不连续，其余为 5~7 年不等。各水文气象站点的资料收集情况见表 1.5-1，各水文、气象站点位置见图 1.5-1。

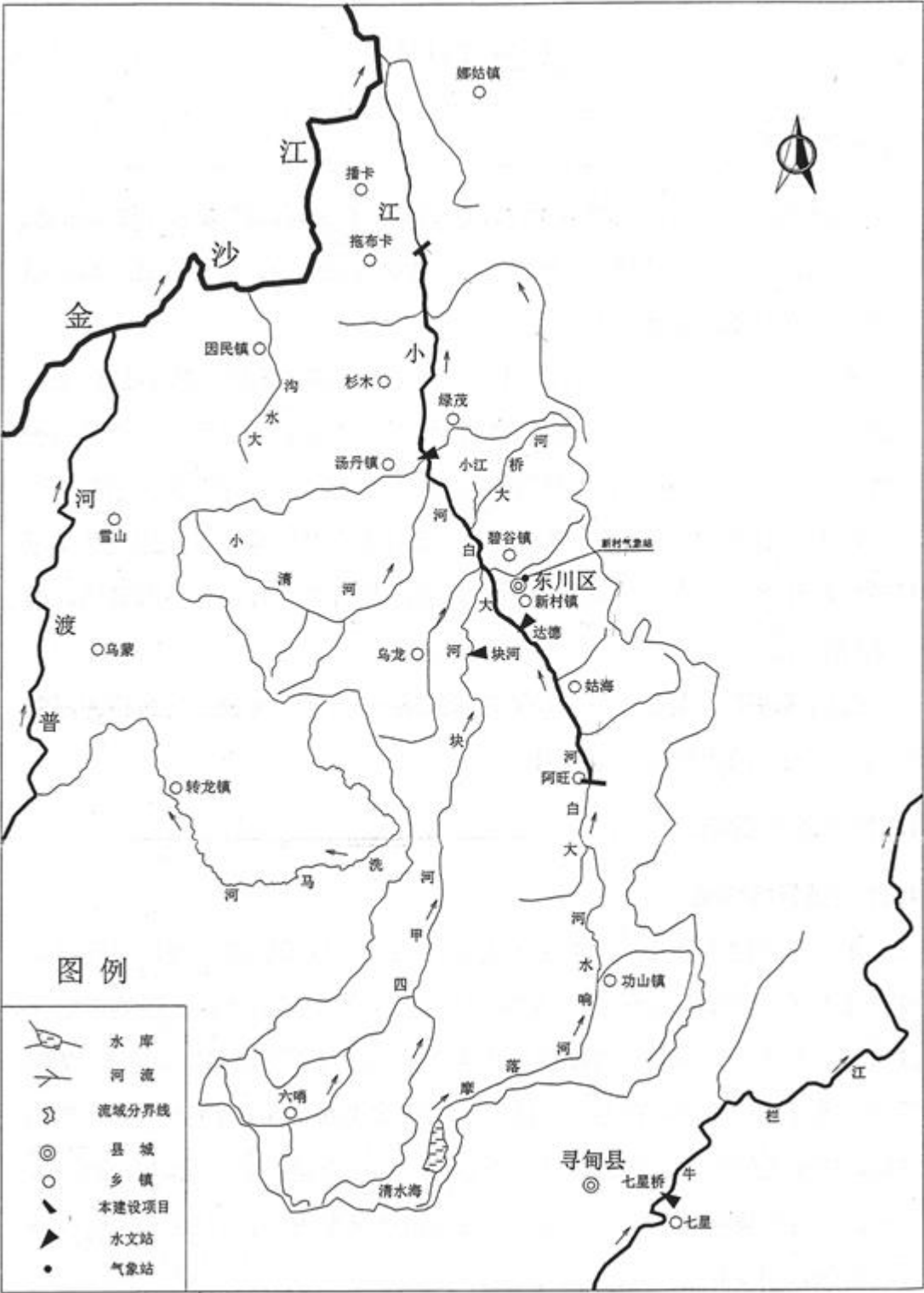


图1.5-1 小江流域水文、气象站点位置分布图

表1.5-1 小江干、支流水文气象站点资料收集情况表

站名	流域	河名	流域面积 (km ²)	观测年限	观测项目
小江	小江	小江	2241	1957.4~1966.12 1973.1~1989.12	水位、流量、泥沙
达德	小江	大白河	743	1958.1~1964.12	水位、流量
块河	小江	块河	725	1958.1~1961.12	水位、流量
牛栏江	小江	七星桥	2573	1954 年~至今	水位、流量
新村	小江	气象站		降水	1981~至今

(2) 资料“三性”分析

根据现行有关规程、规范的规定和要求，对各站观测资料需从“可靠性”、“一致性”和“代表性”三个方面进行评价。

(1) “可靠性”分析

小江流域内除小江站实测系列较长之外，其余各站的实测系列均较短。小江站的水文测验和整编成果的精度都不高，整编后的洪水过程线与实际将有一定出入，而测验河段的条件太差是影响测验精度的制约因素，在此已无法补救。由于小江站测流以及整编均存在着无法控制的各种因素的共同影响，其大小和符号都有不固定的误差，这种误差也属于随机误差范畴。根据其特性分析，其正、负误差出现的概率相等，代数和趋近于零。从小江的历年测验情况看，1966 年以前（10 年）测流次数大都超过了 160 次，200 次以上的有 5 年，最长达 275 次，该时期由于测流次数较多，其流量整编成果相对较高。而 1973 年以后虽然测次较 1966 年以前有所减少，但大多数年份的测次也在 100 次左右。实测整编成果不能全面反映其控制流域的水文特性。

原国电公司昆明院、云南省水利水电勘测设计研究院、昆明市水利水电勘测设计研究院等勘测设计单位曾进行过牛栏江流域水利、水电规划设计工作，先后涉及过七星站点的观测资料，对七星桥水文站基础资料的可靠性已在各工程历次规划、项目建议书、可行性研究、初步设计等阶段均做过详细分析、复核，认为七星桥水文站的水文资料基本可靠。

(2) “一致性”分析

目前在小江流域在建中型水库轿子山水库 1 座，清水海天然湖泊 1 座，小（2）型水库 2 座，总流域面积 184.5 km^2 ，占小江水文站流域面积（ 2241 km^2 ）的 8.2%，对小江站的径流影响很小；其他的引水、提水工程规模甚小，均在分析范围内。1991 年前社会经济欠发达，人类活动影响比近些年小得多，这些工程的回归水也回归到本区。对于七星桥水文站来说，流域内人类活动稀少，蓄、引水工程规模较小，均在分析范围内。从小江站历年径流过程、新村气象站历年降雨量过程看，无系统增大（或减小）趋势，丰、平、枯水年组交替无序出现，与其他站的同期年径流对比，丰、枯对应。新村站年降水量长、短（1957~1990 年）系列的均值、Cv 值差异很小。综合分析可得，年径流系列具有较好的一致性。综上分析，人类活动对上述水文站水文情势基本没有影响，径流资料具有一致性。

（3）“代表性”分析

从目前研究理论水平看，当用统计推断的方法推求某一指定频率的暴雨或洪水时，为了减小计算的抽样误差，一般要求其样本系列应具有充分长，但从数理统计角度看，再长的实测系列也仅为总体的一个样本。根据现行《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006) 规定：实测或插补的暴雨或洪水样本系列长度不应少于 30 年。按此要求，除七星桥水文站实测洪水系列满足 30 年，其余站点均不足 30 年。因此定性认为，七星桥水文站洪水系列长度基本满足计算要求，其他站点在使用时需进行插补延长。

1.5.2 径流

小江流域的径流量由大气降水补给，其年径流量与降雨量的年际、年内变化及其分布相应，主汛期 6~10 月。因此，根据降雨量的变化规律及径流特性，该地区年降雨量、径流量的水文年度划分为 6 月~次年 5 月。根据自然环境、社会经济状况，结合行政分区分布，将东川区小江流域划分为 4 个水资源分区，分别为小江拖布卡段、小江乌龙段、小江阿旺段、小江东川区铜都街道段，4 个分区共计 1462 km^2 。其中，小江拖布卡段地形为山丘、中山区，面积 345.4 km^2 ；小江乌龙段地形为高山、高中山，面积 552.1 km^2 ；小江阿旺段地形为中山、河谷区，面积 277.0 km^2 ；小江东川区铜都街道段地形为中山、平坝区河谷区，面积 287.6 km^2 。水资源量包括地表水资源

量和地下水资源量。东川区小江流域多年平均地表水资源量 7.21 亿 m^3 。4 个分区中，小江乌龙段多年平均地表水资源量最大，为 2.98 亿 m^3 ，占 41.3%；其次是小江拖布卡段和小江阿旺段，分别为 1.7 亿 m^3 、1.37 亿 m^3 ，占 23.6%、18.9%；小江东川区铜都街道段，为 1.16 亿 m^3 ，仅占 16.1%。东川区多年平均地下水资源量为 1.96 亿 m^3 ，多年平均地下水产水模数为 13.4 万 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。东川区小江流域属于山丘区，地下水资源量与地表水资源量完全重复，因此，东川区水资源总量实际是地表水资源量。东川区水资源总量 7.21 亿 m^3 。

1.5.3 洪水

1.5.3.1 洪水标准及洪水计算方法

（1）洪水标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）和《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）的规定，小江东川区采砂工程设计防洪标准为 20 年一遇。

（2）洪水计算方法

小江流域内各水文观测站中除小江站实测系列较长之外，其余各站的实测系列均较短，按照相关规范的要求，除小江站的实测资料基本可用于水文频率分析外，其余水文站观测资料不能直接进行水文分析，须进行插补分析方能使用。鉴于上述原因，尽管小江各支流（块河、小清河）及其上游大白河的流域面积与小江站相差较大，但由于其径流来源基本相同，且为上下游关系，地理条件及下垫面因素相似，具有一定的相关性。因此，对于本次设计水文分析，选择小江站实测系列作为频率分析的基础资料，其余各个控制断面水文分析以小江站分析成果为基础，间接推求得出最后的设计洪水，用各观测站与小江站同时期的观测资料进行对比分析，以此论证采用间接法推求出的设计成果。

本次小江干流及流域内较大支流（块河、小清河）设计洪水采用以达德站、块河站、小江站为参证站的水文比拟法推求。其余支流流域面积较小，采用暴雨途径法计算，暴雨统计参数采用流域内的新村气象站的短历时暴雨进行计算。

1.5.3.2 参证站年洪水计算

（1）参证站洪水插补延长

本次以小江水文站实测资料进行洪水分析，小江站具有 1957～1989 年 33 年间断性洪水资料，间断期为 1968～1972 年，为使各站资料连续完整，采用邻近相似流域牛栏江七星桥站的同时期（1973～1989 年）洪水进行分析，建立两站同时期洪水的相关关系，见图 2.2-2。由图可见，两站除 1988 年（ $Q_{\text{小江}}=1090\text{m}^3/\text{s}$ ）偏大外，其余点据关系较密集，且呈线性的分布趋势。经计算，相关系数 $r=0.900$ ，由此据图 1.5-2 相关方程，将小江站 1973～1972 年插补完整，使得小江站具有 33 年连续完整的洪水资料。

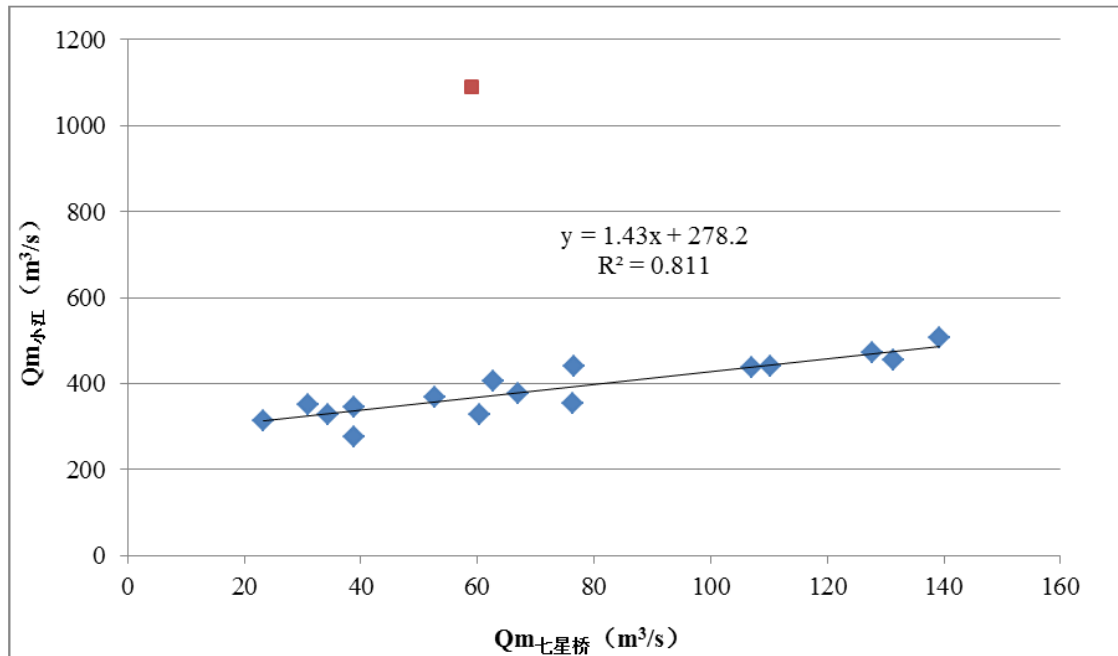


图 1.5-2 小江站～七星桥站年洪峰流量相关图

（2）参证站洪水计算

以小江站插补后完整的 1957～1989 年最大洪峰流量系列为频率分析的样本，用数学期望公式计算经验频率，P—III 曲线为线型，目估适线法确定统计参数，频率曲线见图 1.5-3。然后求得相应于设计频率的设计洪峰，成果见表 1.5-2。

表 1.5-2 小江水文站统计参数及设计洪峰成果表

统计参数			设计值（m³/s）					
均值（m³/s）	Cv	Cs/Cv	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
390.8	0.6	4	1282	1100	967	862	687	517

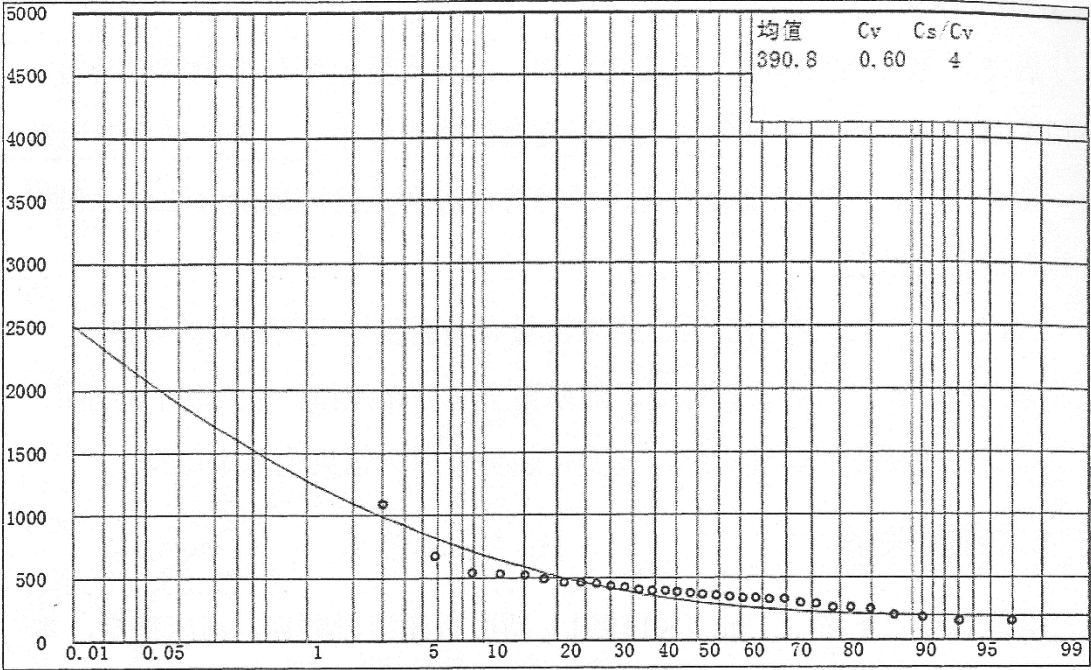


图 1.5-3 小江站年最大洪峰流量频率曲线图

（3）达德站及块河站设计洪峰流量推求

由于达德站和块河站实测洪水系列较短，不能采用频率分析的方法推求二站的设计洪水。因此，在现有资料条件下，只能选择小江站作为二站设计洪水的依据站。

由于达德站和块河站只有 7 年、4 年的实测资料，实测洪水系列较短，不能采用频率分析的方法推求设计洪水。因此，选择小江站作为两站设计洪水的依据站。

达德站与小江站有 1958～1964 年共 7 年的同期实测资料。经分析，按一年多次选样的方法建立两站同次洪峰面积的递减指数为 0.697，与经验指数 0.667 接近。据此以小江站 20 年一遇设计洪峰流量为依据，分别用相关方程及面积比的 0.697 次方推求得到的洪峰流量分别为 402m³/s 和 400m³/s，成果基本一致，均可采用。

考虑到相关方程定线未走点群中心，而是采用大致的外包线，具有一定的人为因素，故选用达德站典型洪水面积比的 0.697 次方的水文比拟法成果。

块河站与小江站仅有 3 年的同步资料，采用一年多次选样的方法确定的相关方程为： $Q_{\text{块河}}=0.1484Q_{\text{小江}}^{1.15}$ 。选用两场较大洪水分析的洪峰随面积变化的递减指数为 0.725，该值大于达德站与小江站的分析成果。三站 1960 年洪峰流量均为年最大，并为同场洪水，小江站洪峰流量为 $531\text{m}^3/\text{s}$ 、达德站为 $246\text{m}^3/\text{s}$ 、块河站为 $86.3\text{m}^3/\text{s}$ ，从小江站的洪水组成看，达德站所占比重较大，因此，块河站与小江站的洪峰随面积变化的递减指数大于达德站与小江站指数是基本符合实际的。按与小江站洪峰相关方程计算的 20 年一遇洪峰流量为 $353\text{m}^3/\text{s}$ 、用面积比的 0.725 次方推求得到的 20 年一遇洪峰为 $381\text{m}^3/\text{s}$ ，两种方法推求的成果相差 7.3%。考虑到两站的相关关系为曲线相关，外延部分难以控制，因此，从安全角度择大考虑，以块河站水文比拟法成果作为采用成果。小江流域各水文站设计洪峰成果见表 1.5-4。

表 1.5-4 各水文站统计参数及设计洪峰成果表

站名	流域面积 (km^2)	统计参数			设计值 (m^3/s)					
		均值	C_v	C_s/C_v	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
小江站	2241	390.8	0.6	4	1282	1100	967	862	687	517
达德站	743				594	509	448	400	318	239
块河站	725				566	485	427	381	303	228

1.5.3.3 设计各断面年洪水计算

本次工程治理推求设计洪水的控制断面选择治理河段有较大支流汇入的断面及各支流断面进行水文分析计算。各干流断面流域面积见表 1.5-5。

表 1.5-5 干流各控制断面流域面积成果表

河流			断面	流域面积（km ² ）
干流	1	小江上游	拖潭沟汇口后	508
	2		陶家小河汇口后	642
	3	小江中游	白泥河汇口后	672
	4		小白泥河汇口后	728
	5		马家田大沟汇口后	756
	6		达贝河汇口后	794
	7	小江下游	乌龙河、块河汇口后	1758
	8		大桥河汇口后	1912
	9		小清河汇口后	2237
	10		黄水河汇口后	2350
	11		蒋家沟、达朵沟汇口后	2492
	12		尖山沟、铁匠湾沟汇口后	2756
	13		小山脑大沟汇口后	2773
	14		青地沟汇口后	2798
	15		排子地沟（箐门口）	2837
	16		末端	2840

（1）小江上、中段控制断面设计洪峰推求

小江上游控制断面位于达德站上游，径流面积最小的 508km² 占达德站面积的 68.3%；小江中游控制断面面积最大的为 794km²，与达德站相差 6.4%，且为上下游关系。以达德站设计洪峰为依据用面积比的 0.697 次方推求小江上、中游控制断面的设计洪峰各断面设计洪峰流量成果见表 1.5-6。

（2）小江下段控制断面设计洪峰推求

小江下段径流面积最大的为 2840km²，与小江站相差 21.1%，为上下游关系，以小江站设计洪峰为依据用面积比的 0.667 次方计算得到各断面的设计洪峰成果。

（3）支流块河、小清河控制断面设计洪水推求

块河支流以块河站设计洪峰为依据用面积比的 0.725 次方计算该断面的设计洪峰成果；小清河控制径流面积与块河站相近，其气候类型及下垫面条件与块河较相似，因此小清河洪水也采用块河站面积比的 0.725 次方计算得出。

（4）支流乌龙河和尖山沟控制断面设计洪水推求

乌龙河和下游尖山沟无水文站，而且乌龙河、尖山沟控制断面流域面积相对较小为 139 km^2 和 173 km^2 ，断面的洪水推求拟采用如下两种方法推求。

方法一：以小江流域的小江站、达德站、块河站及推求得到的各站的各设计洪峰流量及流域面积的相关关系为依据建立的地区综合公式“ $Q_{p=1\%}=5.3085F^{0.7113}$ 、 $Q_{p=2\%}=4.5133F^{0.7125}$ 和 $Q_{p=3.33\%}=4.0051F^{0.7112}$ ， $Q_{p=5\%}=3.6019F^{0.7101}$ 、 $Q_{p=10\%}=2.8251F^{0.7122}$ 和 $Q_{p=20\%}=2.1161F^{0.7128}$ ”

计算得到乌龙河段控制断面各设计洪峰成果，见表 2.5-4。

方法二：以块河站为参证站，移用块河站与小江站洪峰随面积变化的递减指数，用水文比拟法计算得到乌龙河控制断面各设计洪峰流量。

以 20 年一遇设计洪峰位列，方法一为 $120 \text{ m}^3/\text{s}$ 、方法二为 $115 \text{ m}^3/\text{s}$ ，两种方法的计算成果相差不大，仅为 0.4%，在现有资料条件下，两种方法的成果都是基本合理的。考虑到移用块河与小江站洪峰随面积变化的递减指数无依据，因此，两断面的设计洪水采用地区综合法成果。

表 1.5-6 各控制断面年设计洪峰流量成果表

河流			断面	设计值 (m^3/s)					
				1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
干流	1	小江上游	拖潭沟汇口后	456	391	344	307	244	183
	2		陶家小河汇口后	536	460	405	361	287	216
	3	小江中游	白泥河汇口后	554	475	418	373	296	223
	4		小白泥河汇口后	586	502	442	394	314	236
	5		马家田大沟汇口后	601	515	453	405	322	242
	6		达贝河汇口后	622	533	469	419	333	250
	7	小江下游	乌龙河、块河汇口后	1090	936	822	733	584	440
	8		大桥河汇口后	1153	989	870	775	618	465
	9		小清河汇口后	1280	1099	966	861	686	516
	10		黄水河汇口后	1323	1135	998	890	709	534
	11		蒋家沟、达朵沟汇口后	1376	1181	1038	925	737	555
	12		尖山沟、铁匠湾沟汇口后	1472	1263	1110	990	789	593
	13		小山脑大沟汇口后	1478	1268	1115	994	792	596
	14		青地沟汇口后	1487	1276	1121	1000	797	600
	15		排子地沟（箐门口）	1500	1287	1132	1009	804	605
	16		末端	1501	1288	1133	1010	805	605

从干流各断面洪水成果比较可知，洪峰流量沿程呈指数规律递增，符合洪水波运动的一般规律，而洪峰模数则呈递减趋势，符合天然河道洪水波坦化和扭曲并存的实际情况。从地区分布情况看，洪峰流量有随面积增大而加大的规律。综上所述，洪水成果既体现了随暴雨空间分布规律，也反映了随面积、下垫面变化而变化的客观实际，其变化趋势合理，结果也基本可靠。

1.6 泥沙情况

1.6.1 泥沙成因

小江河道泥沙主要来源为两侧沿岸分布的众多泥石流沟，每到雨季，大量泥沙输入江中，致使河床逐年淤积抬升，形成沙洲密布、水流宽浅、岔道纵横的游荡性河流，其水文特征与山区河流迥然不同。本次主要涉及 11 条沟道，主要是陶家小河、小白泥沟、大白泥沟、荣家箐沟、铜厂箐沟、箐头上下游冲沟、长山箐、新村箐沟、茨坪子沟、补味沟、排子田沟。

1.6.1.1 陶家小河

陶家小河全长 14.8km，径流面积 67.4 km²，为小江右岸 1 级支流，总体走向北东—南西。沟宽 120~450m。为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 30°~45°的陡坡，局部为陡崖；河床宽 40~120m；右岸为 25°~35°的斜、陡坡，局部发育有浅表层塌滑。下伏基岩震旦系下统澄江组（Zz1c）：岩屑砂岩、岩屑长石砂岩、岩屑砾岩。主要分布于冲沟中、上游段及冲沟口。寒武系下统筇竹寺组（ε1q）：粉砂岩、页岩、泥岩。主要分布于冲沟中下游段。

此沟位于小江断裂东支（寻甸~功山大断裂）东侧，洪岩~一碗水断褶带鲁纳窝断层北侧。受小江断裂及洪岩~一碗水断褶带影响，加之工程位于小江地震带上，高频率强震导致岩体破碎。受构造运动、地震等因素影响，导致两岸山体大面积崩滑，山体破碎，冲沟两岸植被发育较差，现状存在规模、大小不等的坍塌群。

1.6.1.2 小白泥沟

小白泥沟全长 6.4km，径流面积 11.82km²，为小江左岸 1 级支流，小白泥沟沟长 2.3km。小白泥沟为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 35°~40°的陡坡，右岸为 40°~45°的陡坡，局部发育有浅表层基岩滑坡。下伏基岩为蓟县系鹅头场组（Zje）泥质板岩、粉砂质板岩夹细粒石英砂岩。小白泥沟位于小江断裂东支（寻甸~功山大断裂）西侧，洪岩~一碗水断褶带鲁纳窝断层北侧。受小江断裂及洪岩~一碗水断褶带影响，加之工程位于小江地震带上，高频率强震导致岩体破碎。受构造运动、地震等因素影响，导致两岸山体大面积崩滑，山体破碎，小白泥沟两岸植被发育较差，现状存在规模、大小不等的坍滑群。

1.6.1.3 大白泥沟

小白泥沟全长 10.6km，径流面积 19.78km²，该沟为小江左岸 1 级支流，大白泥沟沟长 4.9km，沟宽 50~200m。大白泥沟为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 33°~40°的陡坡，河床宽 50.0~420.0m，右岸为 35°~45°的陡坡，局部发育有浅表层基岩滑坡。下伏基岩为寒武系下统渔户村组（ $\epsilon 1y$ ）深灰色白云岩；筇竹寺组（ $\epsilon 1q$ ）深灰色、灰绿色泥质页岩夹粉砂岩；沧浪铺组红井哨段（ $\epsilon 1chh$ ）灰绿、紫红色粉砂质页岩。二叠系下统梁山组（P1l）紫红、灰白色石英砂岩；栖霞组（P1q）灰白色骨屑灰岩夹白云岩；茅口组（P1m）灰、烟灰色白云质斑状灰岩。大白泥沟位于小江断裂东支（寻甸~功山大断裂）西侧，洪岩~一碗水断褶带大竹阱向斜南翼，拖落断层沿冲沟两侧发育。

1.6.1.4 荣家箐沟

荣家箐沟全长 4.1km，径流面积 3.49 km²，为小江左岸 1 级支流，沟长 2.3km，沟宽 30~100m。荣家箐沟为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 33°~40°的陡坡，河床宽 30~100.0m，右岸为 35°~45°的陡坡，局部为 50°~60°的峻坡。出露岩性为二叠系上统玄武岩组（P2 β ）暗绿、紫黑色斑状玄武岩、杏仁状玄武岩；侏罗系下统下禄丰组（J1l）灰紫色石英质砾岩与岩屑杂砂岩。荣家箐沟位于小江断裂东支

（寻甸～功山大断裂）西侧，洪岩～一碗水断褶带大竹阱向斜核部，洪岩断层支断层沿冲沟发育。

1.6.1.5 铜厂箐沟

铜厂箐沟全长 10.6km，径流面积 19.78 km²，铜厂箐沟为小江左岸 1 级支流，沟长 2.8km，沟宽 20～180m。铜厂箐沟为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 33°～40°的陡坡，河床宽 30～100.0m，右岸为 35°～45°的陡坡，局部为 50°～60°的峻坡。出露岩性为二叠系上统玄武岩组（P2 β ）暗绿、紫黑色斑状玄武岩、杏仁状玄武岩；侏罗系下统下禄丰组（J11）灰紫色石英质砾岩与岩屑杂砂岩。荣家箐沟位于小江断裂东支（寻甸～功山大断裂）西侧，洪岩～一碗水断褶带洪岩断层沿冲沟发育。

1.6.1.6 箐头上下游冲沟

箐头上下游沟全长 1.35km，径流面积 0.87 km²，为小江左岸 1 级支流，沟宽 10～25m。为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 33°～40°的陡坡，河床宽 30～100.0m，右岸为 35°～45°的陡坡，局部为 50°～60°的峻坡。出露岩性为二叠系上统玄武岩组（P2 β ）暗绿、紫黑色斑状玄武岩、杏仁状玄武岩；侏罗系下统下禄丰组（J11）灰紫色石英质砾岩与岩屑杂砂岩。荣家箐沟位于小江断裂东支（寻甸～功山大断裂）西侧，洪岩～一碗水断褶带洪岩断层沿冲沟发育。

1.6.1.7 长山箐

长山箐全长 4.99km，径流面积 15.3 km²，为小江左岸 2 级支流，沟长 2.1km，沟宽 10～100m。长山箐为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 40°～45°的陡坡，河床宽 10～100.0m，右岸为 45°～50°的峻坡。出露岩性为二叠系上统玄武岩组（P2 β ）暗绿、紫黑色斑状玄武岩、杏仁状玄武岩。长山箐位于小江断裂带及东西向汤丹构造带反接复合部位石头地向斜“L”型联合弧的东翼。

1.6.1.8 新村箐沟

新村箐沟全长 9.65km，径流面积 29.79 km²，为小江左岸 1 级支流，沟长约 6.0km，沟宽 12～300m。新村箐沟为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 30°～35°的陡

坡，河床宽 12~300m，右岸为 35°~40°的陡坡，局部为 45°~50°的峻坡。出露岩性为元古界昆阳群黄草岭组（Pth）灰、深灰色薄至中层状板岩夹石英细砂岩。新村箐沟位于位于小江断裂东支（寻甸~功山大断裂）西侧。

1.6.1.9 茨坪子沟

茨坪子沟全长 7.72km，径流面积 12 km²，为小江左岸 1 级支流，沟长约 5.0km，沟宽 20~180m。茨坪子沟为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 33°~42°的陡坡，河床宽 20~180m，右岸为 36°~40°的陡坡。出露岩性为元古界昆阳群大龙口组（Ptd）灰、深灰色薄至中层状板岩夹石英细砂岩。茨坪子沟位于位于小江断裂东支（寻甸~功山大断裂）西侧。

补味沟

补味沟为小江左岸 1 级支流，沟长约 3.0km，沟宽 20~180m。补味沟为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 30°~35°的陡坡，河床宽 20~180m，右岸为 36°~40°的陡坡。出露岩性为元古界昆阳群大龙口组（Ptd）灰、深灰色薄至中层状板岩夹石英细砂岩；党美组（Ptm）杂色绢云母石英板岩、细晶白云岩。补味沟位于位于小江断裂东支（寻甸~功山大断裂）西侧。

1.6.1.10 排子田沟

排子田沟全长 7.88km，径流面积 15.8 km²。为小江左岸 1 级支流，沟长约 5.0km，沟宽 20~220m。排子田沟沟沟为“V”型谷，左岸地形坡度一般为 37°~43°的陡坡，河床宽 20~220m，右岸为 33°~36°的陡坡。出露岩性为元古界昆阳群大龙口组（Ptd）灰、深灰色薄至中层状板岩夹石英细砂岩；党美组（Ptm）杂色绢云母石英板岩、细晶白云岩；因民组（Pty）紫色、紫红色石英绢云方解石白云岩、石英绢云灰岩；晋宁期辉绿岩、辉长灰绿岩侵入体。排子田沟沟位于位于小江断裂东支（寻甸~功山大断裂）西侧。

综合本次 11 条泥石流沟地貌条件、土源条件、水源条件、人为因素等分析，本次泥石流沟主要分为三种成因类型：

1) 小白泥沟、大白泥沟、荣家箐沟、铜厂箐沟、新村箐沟、茨坪子沟、补味沟、排子田沟地貌条件方面均属山区，流域主要由坡面及沟道共同组成，坡面多为凸坡型，为泥石流坡面及沟道均独立自成泥石流源地。沟道深切，坡降大；土源条件方面，该类冲沟沟源岩体较为破碎，主要以残坡积、坡积为主的松散碎石土为主，部分为粘质土，粘质土底部一般分布有碎石土层，不利于土层稳定；水源条件方面：该类沟主要为长流水冲沟，沟源径流区植被较差，径流面积大降雨汇集较快；人为因素方面，该类沟林地覆盖较差，陡坡耕作情况较突出，部分沟道存在开矿及工程建设弃渣。

2) 陶家小河泥石流沟历史上已做过局部治理。该冲沟主要受水源条件影响较大。冲沟主要为长流水冲沟，沟源径流区植被一般，径流面积大降雨汇集较快，水流流速快。暴雨期流量较大，泥石流主要爆发于多雨期。

3) 箐头上下游冲沟、长山箐主要成因受地貌条件、土源条件及人为因素影响。地貌条件方面均属山区，坡面以陡坡及峻坡为主，流域主要由坡面及沟道共同组成；土源方面，径流区主要为碎石土。碎石黏土，结构松散、岩土体破碎，易随地表水流流失；人为因素方面，径流区陡坡耕作情况较突出。

1.6.2 泥沙特性

本次采砂河段主要泥沙来源为块河与乌龙河，城区上段经过治理，泥沙含量相对较为平衡，如遇非正常设计洪水，会增大下游泥沙淤积量。根据前期实测资料，小江的支流蒋家沟 1966 年 6 月 27 日最大泥石流流量为 $2420\text{m}^3/\text{s}$ ，而与之同时间的小江水文站实测最大流量为 $531\text{m}^3/\text{s}$ （小江测站位于蒋家沟上游）；大白泥沟为大白河左岸一级支流，1957 年最大泥石流流量近 $1000\text{m}^3/\text{s}$ ，与之同时间的大白河达德水文站实测，最大流量为 $246\text{m}^3/\text{s}$ （达德测站位于大白泥沟上游）。由于支沟势强量大，使大量固体物质带入小江；而主河势弱量小，无力将其全部输入金沙江。严重的收支不平衡，是小江河床逐年上涨的最大原因。

小江的含沙量随流量的变化而相应发生差异。小江水文站 1963 年 6 月 22 日洪水含沙量高达 $220\text{kg}/\text{m}^3$ ，枯水时最小含沙量接近零。汛期输沙总量占全年的 75.6%（小江水文站）~90.8%（达德水文站），尤其是 8 月最突出，占全年的 24.5%

（小江站）～34.4%（达德站）。输砂率的年内分配与流量的年内分配有着明显的对应规律。小江河床的组成，以大型泥石流沟的分布为节点，大堆积扇所在部位粒径较粗，其粒径随堆积扇的粒径而定，两节点之间粒径沿程变幅小。

1.6.3 泥沙颗粒级配

根据河床组成调查结果，小江河床堆积物中几乎没有 0.01mm 以下的细粒部分。另外，根据《中华人民共和国云南省小江流域综合土砂灾害治理及自然环境修复规划调查》，小江流域支流的泥沙中占很大比例的泥石流堆积物里面 0.01mm 以下细粒部分的含量也不足几个百分点。泥石流堆积以后，这些细粒部分被水流冲走，不在河床上堆积，以悬移质状态流入金沙江。在各种泥沙生产源生产的泥沙中 0.01mm 以下细粒部分主要来源于林地和耕地。

本次通过对东川小江流域河沙的取样进行筛分实验，选择上段托潭沟至阿旺大桥段、中段大桥河口至小板河红沙沟段、下段达朵沟至新田坝村段和支流黄水箐大坝至排导槽首段的泥沙取样分析其过筛实验成果及颗粒级配成果见表 1.6-1，泥沙颗粒级配见图 1.6-1～图 1.6-3。

表1.6-1 小江流域上、中、下及支流段河床质泥沙颗粒级配成果表

上段	断面	项 目	粒 径（mm）																
	拖潭沟至阿旺大桥	小于某粒径沙重百分数（%）	150	100	50	20	10	7	5	3	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	
			100	99.8	73.5	37.1	21.8	19.3	15.6	6.5	9.9	5.7	5.6	3.9	1.9	1.3	0.96	0.58	
中段	大桥河口至	项 目	粒 径（mm）																
	小板河红沙沟	小于某粒径沙重百分数（%）	150	100	50	20	10	7	5	3	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	
			100	99.9	94.1	76.3	40.4	29.3	20.4	15.7	14.9	14.8	14.8	13.3	7.26	3.44	1.86	0.98	
下段	达朵沟口至新田坝村	项 目	粒 径（mm）																
	小于某粒径沙重百分数（%）	150	100	50	20	10	7	5	3	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005		
		100	99.96	80.54	54.23	34.95	30.06	25.59	17.04	9.30	3.72	3.71	2.95	1.92	1.38	1.02	0.66		

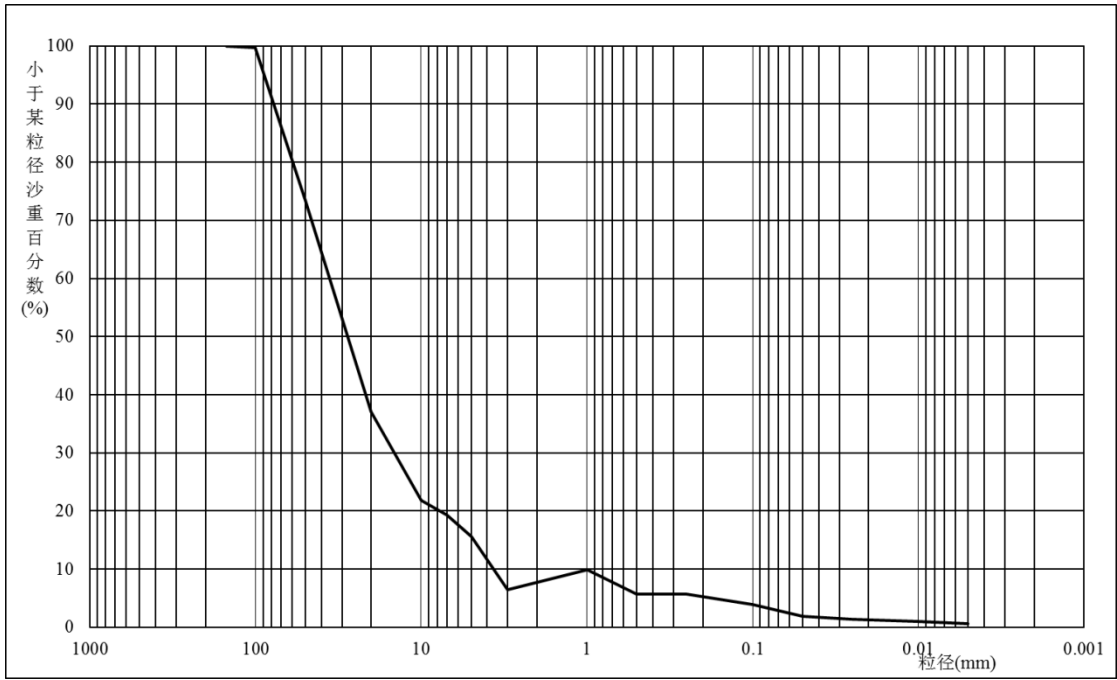


图 1.6-1小江上段河床质泥沙颗粒级配曲线（拖潭沟至阿旺大桥断面）

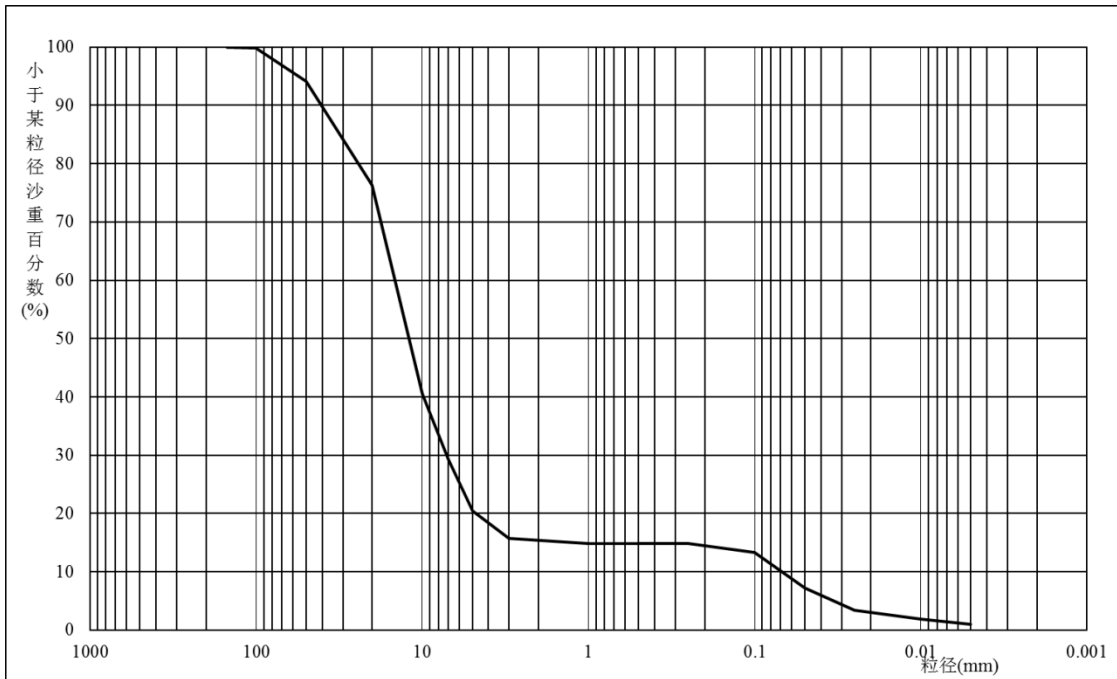


图 1.6-2小江中段河床质泥沙颗粒级配曲线（大桥河口至小板河红沙沟断面）

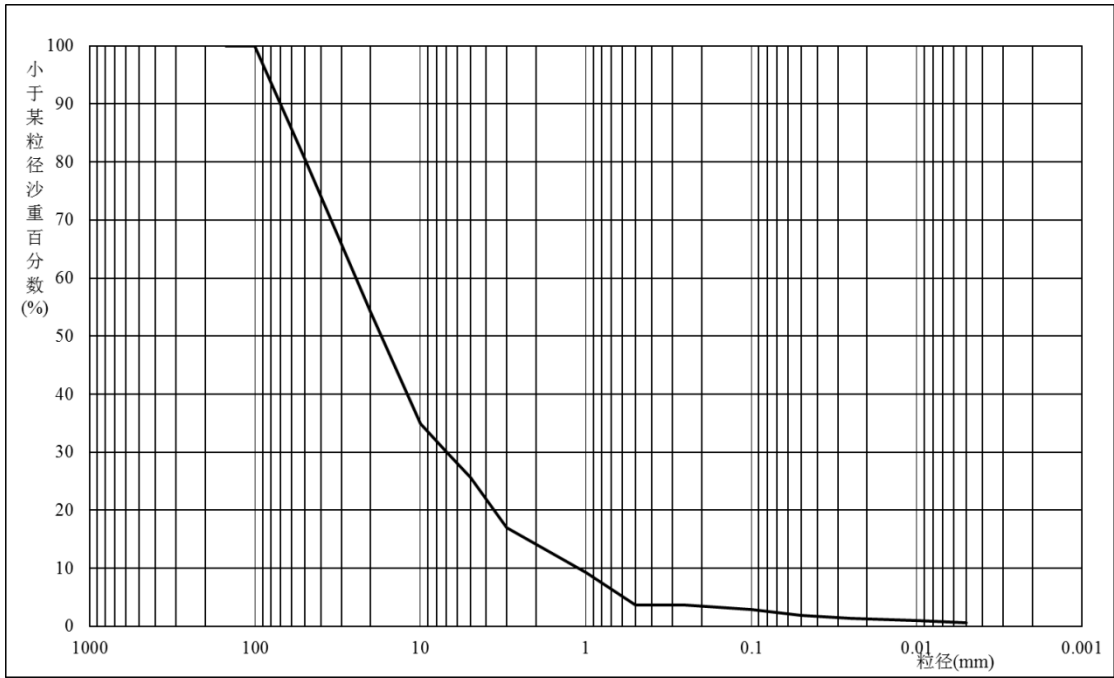


图 1.6-3小江下段河床质泥沙颗粒级配曲线（达朵沟口至新田坝村断面）

1.6.4 泥沙量分析

小江河段下游小江站仅有 6 年的泥沙资料，由于资料系列较短，泥沙资料不具备代表性和可靠性。本次采用最新土壤侵蚀模数图表概算多年平均沙量。

治理河段流域划分为微度侵蚀区、轻度侵蚀区和中度侵蚀区，微度侵蚀区土壤侵蚀模数小于 500t/km²，轻度和中度侵蚀区土壤侵蚀模数在 500~2500t/km²和 2500~5000t/km²之间，强度侵蚀的侵蚀模数为 5000~8000t/（km²•a），极强度侵蚀的侵蚀模数为 8000~15000 t/（km²•a），剧烈侵蚀的侵蚀模数为大于 15000t/（km²•a）。根据现状小江流域最新卫星影像图可以看出，小江流域受人类活动影响较大，旱地、泥石流地区面积较大，植被覆盖率相对较小。小江支流较为发育，河系呈树枝状，两岸山势陡峻，河道断面多呈“V”形，河床狭窄，水流湍急。在小江中下游约 90km 的两岸，分布有灾害性的沟谷泥石流 100 多处，小规模的坡面泥石流成群密布。每到雨季，泥石流暴发，将大量泥砂石块输送出山口进入小江主河道。小江流域生态环境脆弱，堪称泥石流的天然博物馆，河流泥沙含量非

常大。近年来，由于当地政府重视，流域内树木得到了有效保护，水土流失在一定程度上有所减轻。

根据结合流域的植被现状、气候因素和下垫面因素等情况的综合考虑，微度侵蚀区土壤侵蚀模数取 $500\text{t}/\text{km}^2$ ，轻度区和中度区土壤侵蚀模数分别取 $1500\text{t}/\text{km}^2$ 和 $3750\text{t}/\text{km}^2$ ，强度区土壤侵蚀模数取 $7000\text{t}/\text{km}^2$ ，极强度区土壤侵蚀模数取 $14500\text{t}/\text{km}^2$ ，剧烈区土壤侵蚀模数取 $17000\text{t}/\text{km}^2$ 。用面积加权法计算得各防洪控制断面区间土壤综合侵蚀模数，根据本流域及邻近流域水利工程设计经验，推移质按悬移质的 20% 计算，成果见表 1.6-2。

表 1.6-2 控制断面输沙量估算成果表

断面名称	面积	侵蚀类型	比例	侵蚀模数	综合 侵蚀模数	多年平均 来沙量	悬移质 输沙量	推移质 输沙量
	(km ²)			t/ (km ² .a)	t/ (km ² .a)	(万 t)	(万 t)	(万 t)
吊嘎河汇入后	508	微度	10.06%	500	2843.2	144.4	120.4	24.1
		轻度	43.87%	1500				
		中度	33.54%	3750				
		强度	12.53%	7000				
大沟汇入后	518	微度	7.39%	500	2988.2	154.8	129.0	25.8
		轻度	42.87%	1500				
		中度	36.11%	3750				
		强度	13.63%	7000				
俞家沟汇入前	519	微度	7.36%	500	2989.8	155.2	129.3	25.9
		轻度	42.86%	1500				
		中度	36.14%	3750				
		强度	13.64%	7000				
俞家沟汇入后	524	微度	6.32%	500	3056.6	160.2	133.5	26.7
		轻度	42.85%	1500				
		中度	36.18%	3750				
		强度	14.65%	7000				
阿旺大桥前	526	微度	5.56%	500	3139.4	165.1	137.6	27.5
		轻度	41.54%	1500				
		中度	37.37%	3750				
		强度	15.53%	7000				
阿旺大桥后	526	微度	5.56%	500	3139.4	165.1	137.6	27.5
		轻度	41.54%	1500				
		中度	37.37%	3750				
		强度	15.53%	7000				

断面名称	面积	侵蚀类型	比例	侵蚀模数	综合 侵蚀模数	多年平均 来沙量	悬移质 输沙量	推移质 输沙量
	(km ²)			t/ (km ² .a)	t/ (km ² .a)			
陶家小河汇入前	574	微度	2.85%	500	3295.6	189.2	157.6	31.5
		轻度	41.46%	1500				
		中度	38.12%	3750				
		强度	17.57%	7000				
陶家小河汇入后	644	微度	2.16%	500	3307.6	213.0	177.5	35.5
		轻度	42.01%	1500				
		中度	38.20%	3750				
		强度	17.63%	7000				
达德河汇入后	707	微度	4.74%	500	3363.0	237.8	198.1	39.6
		轻度	37.32%	1500				
		中度	39.27%	3750				
		强度	18.67%	7000				
达贝河汇入前 （木树朗）	760	微度	5.37%	500	3415.6	259.6	216.3	43.3
		轻度	35.52%	1500				
		中度	39.44%	3750				
		强度	19.67%	7000				
达贝河汇入后	793	微度	6.29%	500	3415.3	270.8	225.7	45.1
		轻度	34.39%	1500				
		中度	39.52%	3750				
		强度	19.80%	7000				
深沟河汇入前	820	微度	2.32%	500	3582.1	293.7	244.8	49.0
		轻度	34.27%	1500				
		中度	42.53%	3750				
		强度	20.88%	7000				
深沟河汇入后	859	微度	1.75%	500	3702.1	318.0	265.0	53.0

断面名称	面积	侵蚀类型	比例	侵蚀模数	综合 侵蚀模数	多年平均 来沙量	悬移质 输沙量	推移质 输沙量
	(km ²)			t/（km ² .a）	t/（km ² .a）	（万 t）	（万 t）	（万 t）
		轻度	32.36%	1500				
		中度	43.21%	3750				
		强度	22.68%	7000				
块河汇入后	1597	微度	0.49%	500	6123.3	977.9	814.9	163.0
		轻度	13.67%	1500				
		中度	40.27%	3750				
		强度	29.36%	7000				
		极强度	16.21%	14500				
乌龙河汇入后	1756	微度	0.93%	500	6502.2	1141.8	951.5	190.3
		轻度	8.26%	1500				
		中度	42.38%	3750				
		强度	29.84%	7000				
		极强度	18.59%	14500				
大桥河汇入前	1770	微度	0.68%	500	6842.2	1211.1	1009.2	201.8
		轻度	8.26%	1500				
		中度	37.38%	3750				
		强度	32.94%	7000				
		极强度	20.74%	14500				
坝塘砂场	1878	微度	1.42%	500	7147.1	1342.2	1118.5	223.7
		轻度	2.14%	1500				
		中度	40.22%	3750				
		强度	34.03%	7000				
		极强度	22.19%	14500				
金滩公园	1892	微度	0.09%	500	7435.7	1406.8	1172.4	234.5
		轻度	1.64%	1500				

断面名称	面积	侵蚀类型	比例	侵蚀模数	综合 侵蚀模数	多年平均 来沙量	悬移质 输沙量	推移质 输沙量
	(km²)			t/（km².a）	t/（km².a）	（万 t）	（万 t）	（万 t）
		中度	39.37%	3750				
		强度	34.75%	7000				
		极强度	24.15%	14500				
小清河汇入前	1894	微度	0.27%	500	7461.0	1413.1	1177.6	235.5
		轻度	1.24%	1500				
		中度	39.37%	3750				
		强度	34.77%	7000				
		极强度	24.35%	14500				
小江中桥	2237	微度	0.13%	500	9489.8	2122.9	1769.1	353.8
		轻度	2.07%	1500				
		中度	20.22%	3750				
		强度	33.99%	7000				
		极强度	43.59%	14500				

1.7 水生态环境现状

1.7.1 水生态环境概况

小江流域内山高坡陡、地形切割强烈，气候和水文条件垂直分异显著且变化复杂，其复杂的地质构造和频繁的地震活动，使得该地区的自然环境异常脆弱。多样的自然条件加上长期的生态环境破坏，导致了严重的生态退化，使小江流域成为水土流失最为严重的区域之一。

小江属干热河谷区，荒漠化严重，大部分地段地表裸露，水土流失强烈，局部地段因强烈侵蚀形成基岩裸露，土地裸岩、裸土化严重，泥石流强烈活动造成河谷滩地和支沟滩地砂石化，植被生长条件极差。流域内受人为活动干扰大，山坡地耕种、山体采石等人类活动加速水土流失，加之泥石流、山洪等自然灾害频繁，水土流失严重，生态环境恶化，生态次生化、土地荒漠化明显。

干热灌丛是本区干热河谷植被类型之一，它与干热性稀树灌草丛共同组成了本区内干热河谷植被。因环境条件所限，该类型植被中的植物通常也同样具备植株矮小、叶片短小、多刺、叶肉质化、枝叶多绒毛等特征。干热灌丛属于灌丛植被型，包括白刺花灌丛和刺金合欢、川滇铜钱树、类芦灌丛两个植被群系。

小江干流河流含沙量大，鱼类资源不丰富，基本上以鲤科鱼类如草鱼、鲤鱼、鲢鳙鱼、鲫鱼为主，无鱼类“三场”分布。

1.7.2 云南省主体功能区规划

根据《云南省主体功能区规划》，云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。规划河段所在东川区属于云南省限制开发区域（农产品主产区）。农产品主产区是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品。

1.7.3 生态功能区划

根据《云南省生态功能区划》，小江东川区段位于金沙江、小江高山峡谷水土保持功能区，该功能区隶属于 HI 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区下的 HI2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区。该功能区主要性质如下：①所在区域及环境特征：武定县东北，禄劝县北部，东川区大部分地区，巧家、会泽县西部地区，面积 621485km²。以高山峡谷地貌为主。年降雨量河谷地带 700-900mm，山地和高原面上可达到 1200mm。低海拔河谷地带植被以稀树灌木草丛为主，高原面上主要是云南松林，河谷土壤以燥红壤为主，山地上的土壤以红壤为主。②主要生态环境问题：森林覆盖率极低、水土流失和泥石流严重；③主要生态系统服务功能：金沙江中段峡谷地带的水土保持和生态灾害的综合治理；④保护措施及发展方向：水土流失和泥石流的生物治理和工程治理，提高森林的数量和质量，防止生态灾害的进一步恶化。

1.7.4 生态红线及生态敏感区

根据《云南省生态保护红线》，小江东川区周边分布有（具体见附图：小江干流河道采砂涉河工程及生态红线相对位置图、图号：DCXJCSGH-02）金沙江下游——小江流域水土流失控制生态保护红线。该红线区域位于我省东北部，涉及昆明、曲靖、昭通等 3 个市，面积 0.73 万 km²，占全省生态保护红线面积的 6.17%，是高原边缘的中山峡谷区，四季分明，夏季高温多雨、冬季温和湿润。植被以半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、亚高山草甸等为代表。重点保护物种有金钱豹、云豹、小熊猫、大灵猫、大鲵、南方红豆杉、珙桐、连香树、异颖草等珍稀动植物。已建有云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区、云南药山国家级自然保护区、云南乌蒙山国家级自然保护区等保护地。

小江干流东川区规划范围内未发现国家级和云南省级保护鱼类，无鱼类产卵场。无世界遗产地，自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区呈“西北高山集中、河谷点状分布”格局，干流河道及两岸 500m 范围无自然保护区 / 森林公园核心区，但全线分布有金沙江下游——小江流域水土流失控制生态保护红线，其中里程 K0+000.00~K16+470.00 段大部分被生态保护红线覆盖，属生态涵养区，

K28+500.00~K31+000.00 段全部被生态保护红线覆盖，其余段生态保护红线均在河道管理范围线以外。

本次小江干流东川区规划涉及到的金沙江下游——小江流域水土流失控制生态保护红线范围内设为禁采区，严禁采砂。

1.7.5 水功能区划及水质情况

根据《云南省水功能区划》（2014 年修订），规划河段属于小江寻甸-东川保留区（编码 F0202800202000，范围由清水海出口至入金沙江口，现状水质为 III 类，2030 年水质目标为 III 类）。

根据昆明市生态环境局发布的《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，小江姑海断面、四级站断面水质类别 n 类，与 2023 年相比，水质保持不变。

1.7.6 生态环境存在的主要问题

小江流域的生态环境问题一直得到各级政府和有关部门的高度重视，并加强了生态环境的治理，如“长治”工程、“长防”工程和退耕还林工程及天然林保护工程等，流域区内的生态环境现状是局部生态环境恶化得到遏制，但大部分地区生态仍继续恶化，形势严峻。小江流域生态与环境现状主要问题如下：

①、林草植被遭破坏，生态功能退化

植被破坏是小江流域生态环境恶化的主导因素。据史料记载，300 年前流域内植被覆盖率达 70% 以上，由于东川铜矿开采，伐薪烧炭炼铜，使森林资源大幅度减少，加之 1958 年的“大炼钢铁”和上世纪 80 年代初，因政策因素又使森林遭受破坏，到 1985 年森林覆盖率仅 13.3%。目前森林面积虽然有所增加，但多为人工中幼林，防护功能弱；草地资源超载严重，造成草地退化，生态功能衰退。

②、泥石流灾害严重

小江流域是我国乃至世界上泥石流最发育的地区，其特点是：分布集中，活动频繁，规模巨大，危害严重，是小江流域生态环境恶化的重要标志。小江流域共有泥石流沟 112 条，泥石流、滑坡成灾，众多的泥石流沟谷向山坡蚕食，向河谷堆积，

导致生态环境退化、山坡荒芜、河滩砂石化、山坡荒漠化现象严重,造成生态平衡失调与环境质量下降。

③、陡坡地众多，水土流失严重

小江流域内山地面积占国土面积 97.3%，大于 25°以上的陡坡地占全流域土地总面积的 60%以上，部分村庄大于 25°以上的陡坡耕地面积占其耕地面积的 2/3。陡坡地粗放耕作，造成严重的水土流失，生态环境日趋恶化。

④、矿山开采导致生态环境严重破坏

矿山开采对生态环境的破坏和扰动较大，造成许多环境地质问题，如地面塌陷、山体滑坡、地下突涌、植被破坏和弃渣堆放不合理形成矿山泥石流等。

⑤、水旱灾害频繁，生态安全受到威胁

小江流域是云南省水旱灾害的重灾区。洪水灾害发生在 5~10 月，干旱灾害发生在秋季和春季。小江河谷及中山区洪水灾害严重；干旱多出现在中山区 and 一部分河谷区，民谚有“无灾不成年”的说法，“大雨大灾，小雨小灾，无雨旱灾”是小江流域生态环境的真实写照。

1.8河道整治工程现状与近期规划

1.8.1 河道工程现状

1.8.1.1 上段河道河道现状

小江东川段河道治理工程上段河道两岸多为农田，治理河段内部分河岸已建浆砌石挡墙，其余河段均为天然河岸或农民自建的土堤。治理段堤线现状如下：



K0+000~K2+800 段河岸现状及堤线布置

该河段左右岸为山体，现状满足 10 年一遇防洪要求。该河段左右岸堤线基本沿现状天然河堤布置。



K2+800~K3+400 段河岸现状及堤线布置

该河段右岸为防汛通道并建有浆砌石挡墙，高度在 2-3m 左右，现状满足 10 年一遇防洪要求。左岸现状为已建浆砌石挡墙，高度在 2-3m 左右，但大部分均已经出现吊脚现状满足 10 年一遇防洪要求。该河段左右岸堤线基本沿现状天然河堤布置。



K3+400~K5+700 段河岸现状及堤线布置

该河段左右岸均已建混凝土挡墙，高度在 3-4m 左右，现状满足 10 年一遇防洪要求。该河段左右岸堤线基本沿现状河堤布置。



K5+700~K6+210 段河岸现状及堤线布置

该河段左岸为农田，现状已建有浆砌石挡墙，挡墙结构完好高度满足防洪要求；右岸为山体，现状为已建格宾石笼挡墙，挡墙高度满足防洪要求，但局部存在垮塌和

破损情况，部分格宾石笼挡墙已被冲毁，现已采用浆砌石挡墙进行了修复，挡墙基础存在冲刷吊脚情况，挡墙高度满足防洪要求，该河段两岸堤线基本沿现有挡墙布置。



K6+210~K6+800 段河岸现状及堤线布置

该段河岸左岸无堤防，再往外则是高速公路路基挡墙，下游为已建格宾石笼挡墙；右岸为已经格宾石笼挡墙，高度满足防洪要求，但局部存在垮塌情况，下游为已建浆砌石挡墙，现状挡墙浆砌石存在脱浆，结构不稳定，挡墙基础存在冲刷吊脚情况，局部存在垮塌风险。该河段左岸堤线由上游已建浆砌石挡墙连接至下游已建格宾石笼挡墙布置，不仅能够归顺河槽，还能够通过修建堤防后新增耕地，提升工程效益；右岸堤线基本沿现状挡墙布置。



K6+800~K7+700 段河岸现状及堤线布置

该段左岸已建有格宾石笼挡墙，挡墙高度满足防洪要求，结构完好；右岸河段为已建浆砌石挡墙接天然河堤，已建挡墙浆砌石存在脱浆，抗冲刷能力不足，挡墙基础存在冲刷吊脚情况，部分挡墙存在垮塌情况，天然河堤河岸高度不满足防洪要求。该段左岸堤线基本现状挡墙布置，右岸沿河道现状天然河堤布置。



K7+700~K8+450 段河岸现状及堤线布置

该段左岸已建有格宾石笼挡墙，挡墙高度满足防洪要求，结构完好；右岸为天然河堤，不满足防洪要求，现状靠近河道中间的耕地已大部分被冲走形成河滩。该段左

岸堤线基本现状挡墙布置，右岸沿河道现状天然河堤布置，上游接至已建挡墙，下游连接至河岸山体。



K8+450~K9+250 段河岸现状及堤线布置

该段左岸已建有格宾石笼挡墙，挡墙高度满足防洪要求，结构完好；右岸为山体。该段左岸堤线基本现状挡墙布置，右岸沿河道现状天然河堤布置。



K9+450~K9+850 段河岸现状及堤线布置

该段左岸已建有浆砌石挡墙，下游为铁路路基，高度满足防洪要求，结构完好；右岸上游为陶家小河汇口，汇口上、下游为无堤防河岸，河岸高程满足防洪要求，但

岸坎受水流冲刷严重，多处出现垮塌情况，下游接山体。该段左岸堤线基本现状挡墙布置，右岸沿河道现状天然河堤布置。



K9+850~K10+400 段河岸现状及堤线布置

该段左岸已建有浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，但挡墙基础存在冲刷吊脚情况；右岸为天然河堤，高度满足防洪要求，但岸坎受水流冲刷严重，多处出现垮塌情况。该段左岸堤线基本现状挡墙布置，右岸沿河道现状天然河堤布置。



K10+400~K11+750 段河岸现状及堤线布置

该段左岸已建有浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，但挡墙局部基础存在冲刷吊脚情况；右岸已建有浆砌石挡墙，结构完好，现状局部挡墙基础存在冲刷吊脚情况，高度满足防洪要求。该河段两岸堤线基本现状挡墙布置。



K11+750~K12+050 段河岸现状及堤线布置

该段左岸已建有浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，但局部挡墙基础存在冲刷吊脚情况；右为山体。该段左岸堤线基本现状挡墙布置，右岸沿河道现状天然河堤布置。



K12+050~K12+950 段河岸现状及堤线布置

该段左岸已建有土堤，迎水面下部为浆砌石护坡，上部为植草护坡，堤顶道路宽度约 3m，现状土堤大部分已经被洪水冲刷，垮塌较严重；右为山体。该段左岸堤线基本现状土堤布置，右岸沿河道现状天然河堤布置。



K12+950~K14+150 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然河堤，高度满足防洪要求，但河岸受冲刷较严重，大部分现状出现垮塌情况；右为山体，该段河道两岸堤线基本沿现状天然河堤布置。



K14+150~K14+550 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然河堤，高度满足防洪要求，但河岸受冲刷较严重，多处出现垮塌情况，现有桥梁上、下游为已建浆砌石挡墙，挡墙结构完好，上游段挡墙高度不满足防洪要求；右岸为已建浆砌石挡墙，结构完好，高度满足防洪要求。该段左岸堤线基本沿现状岸坎布置，右岸沿现状挡墙布置。



K14+550~K15+500 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然岸坎，高度满足防洪要求，但除山体段外，耕地段河岸受冲刷较严重，大部分出现垮塌情况；右岸为天然岸坎，上游沙场段高度满足防洪要求，下游段无堤防，河岸高程不满足防洪要求。该段两岸堤线基本沿现状岸坎布置。



K15+500~K16+750 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然土堤，高度满足防洪要求，现状天然土堤结构较为稳定，无异常情况；右岸为山体。该段河道较窄，左岸堤线基本沿现状河堤布置，右岸堤线基本沿现状山体河堤布置。



K16+750~K17+700 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为大白泥沟汇口，汇口后段为天然土堤，现状天然土堤结构较为稳定，无异常情况；右岸为山体。左岸堤线治导线沿现状天然土堤布置，右岸治导线沿现状山体河堤布置。



K17+700~K19+600 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然河堤，高度满足防洪要求，但过耕地段河岸受冲刷较严重，多处出现垮塌情况；右岸已建的格宾石笼挡墙，高度满足防洪要求，现状结构较为稳定，无异常情况。该段左岸堤线基本沿现状岸坎布置，右岸堤线基本沿现状挡墙布置。



K19+600~K20+900 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为已建浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，但大部分已经出现垮塌；右岸为山体。该段左岸堤线基本沿现状挡墙布置，右岸堤线基本沿现状岸坎布置。



K20+900~K22+150 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为已建浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，但局部已经出现垮塌；右岸为已建格宾石笼挡墙，挡墙满足防洪要求。该段两岸堤线基本沿现状挡墙布置。



K22+150~K23+000 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为已建浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，但大部分已经出现垮塌；右岸为沙场和山体，高度满足防洪要求。该段左岸堤线基本沿现状挡墙布置，右岸堤线沿现状天然河堤布置。



K23+000~K24+400 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为已建浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，全段的挡墙垮塌较严重；右岸为山体。该段左岸堤线基本沿现状挡墙布置，右岸堤线沿现状天然河堤布置。



K24+400~K25+300 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为已建浆砌石挡墙，挡墙结构完好，高度满足防洪要求，下段为山体；右岸为耕地和道路，现状部分河段已经修建了防洪墙，还有一部分为天然土堤，现状不满足防洪要求。该段左岸堤线基本沿现状挡墙和现状岸坎布置，右岸堤线沿现状岸坎布置。



K25+300~K26+750 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为山体；右岸为已建埋石混凝土挡墙加连锁式生态护坡形式的堤防，现状挡墙后的堤顶道路高度满足防洪要求。该段左岸堤线基本沿现状天然河堤布置，右岸堤线沿现状堤顶道路布置。



K26+750~K27+700 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然河堤，高度不满足防洪要求，部分河岸冲刷垮塌较严重；右岸前段为已建埋石混凝土挡墙加连锁式生态护坡形式的堤防，现状挡墙后的堤顶道路高度满足防洪要求，下段已建有浆砌石挡墙，现状结构较为稳定，无异常现象。该段左岸堤线基本沿现状岸坎布置，右岸堤线沿现状堤顶道路及已建挡墙布置。



K27+700~K28+800 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然河堤，前段为山体，后段为耕地，耕地高度不满足防洪要求，且耕地段河岸受冲刷较严重；右岸为已建浆砌石挡墙，挡墙结构完好，高度满足防洪要求。该段左岸堤线基本沿现状天然河堤布置，右岸堤线沿现有挡墙布置。



K28+800~K29+700 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然河堤，高度不满足防洪要求，同时河岸受冲刷较严重，靠近块河汇口段的耕地已经大部分被洪水冲走形成过水断面；右岸为天然河堤，局部已建有堤防段满足防洪要求，其余未建堤防段高度不满足防洪要求，同时河岸受冲刷较严重。该段左岸堤线基本沿现状天然河堤布置，右岸堤线沿现状天然河堤布置。



K29+700~K30+100 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为块河、乌龙河与小江交汇口，块河与乌龙河交汇口之间为天然河堤，高度较高，但基础深冲刷较严重，河岸垮塌较严重；右岸前段为天然河堤，前段高度不满足防洪要求，后段高度满足防洪要求，由于该段右岸位于三江汇口，受左岸的块河、乌龙河冲刷较严重，前段现状已有道路已被冲毁，下段农田被冲毁，当地村民为保农田，自行组织修建了浆砌石挡墙，挡墙结构完好，但基础受冲刷较严重。该段左岸堤线基本沿现状天然河堤布置，右岸堤线沿现状天然河堤和已建挡墙布置。



K30+100~K31+200 段河岸现状及堤线布置

该段左岸前段为已建浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，多处出现垮塌情况，后段为天然河堤，局部垮塌；右岸前段为天然河堤，高度满足防洪要求，但河岸受冲刷较严重，多处出现垮塌情况，后段为已建浆砌石挡墙，高度满足防洪要求，但挡墙基础受冲刷较严重，大部分已经垮塌。该段左岸堤线基本沿现状挡墙及河堤布置，右岸沿现状河堤和已建挡墙布置。



K31+200~K34+000 段河岸现状及堤线布置

该段左岸前段和后段均为山体，部分河段过耕，过耕地段河岸局部段高度不满足防洪要求，河岸受冲刷较严重，多处出现垮塌情况；右岸前段为天然岸坎，高度满足防洪要求，但河岸受冲刷较严重，多处被冲垮，部分段河岸已有道路被冲毁，后段为坝塘沙场已建挡墙，挡墙结构完好，高度满足防洪要求。该段左岸堤线基本沿现状岸坎布置，右岸堤线沿现状岸坎和已建挡墙布置。



K37+700~K39+150 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然河堤，前段局部修建了浆砌石挡墙，河岸高程满足防洪要求，现状垮塌严重，后段河岸受冲刷较严重，现状垮塌严重；右岸为天然河坎，前段较规整，后段受冲刷较严重，河流主要流向已经偏向右岸形成较大的凹岸，河道中间已经出现了新的河滩地。该段左岸堤线基岩沿现状河堤布置，右岸前段基本沿现状岸坎布置，后段考虑上、下游河道均较窄，右岸堤线布置时适当向河中心束窄归顺河槽，减少河流对右岸的冲刷。



K39+150~K41+150 段河岸现状及堤线布置

该段河道两岸均为天然河坎，该段河道较窄，河岸受冲刷较严重，同时两岸河岸高度均不满足防洪要求，大片农田连年受淹，农户庄稼和大棚经常被冲毁。该段河道两岸堤线基本沿现状岸坎布置，局部较窄的河段适当拓宽。



K41+150~K42+196 段河岸现状及堤线布置

该段左岸为天然河堤，高度不满足防洪要求，同时河岸受冲刷较严重；右岸前段为山体，后段为已建浆砌石挡墙，但高度不满足防洪要求且垮塌严重。该段河道左岸堤线基本沿现状河堤布置，右岸堤线基本沿现状河堤和现状挡墙布置。

1.1.1.1 下段河道现状及堤线布置

小江东川段河道治理工程下段河道两岸多为农田，治理河段内部分河岸已建浆砌石挡墙，其余河段均为天然河岸或农民自建的土堤。治理段堤线现状如下：



K0+000~K2+900 段河岸现状及堤线布置

该河段左岸为东川的管护范围，现状河岸为天然河堤，高度约 3-5m，河道外侧为农田，现冲刷严重，岸坡稳定性差，不满足 10 年一遇防洪要求，该河段左岸堤线基本沿现状天然河堤布置。该河段右岸为会泽的管护范围，现状河岸为人工砌筑，高度约 2-3m，河道外侧为农田，冲刷严重，岸坡稳定性差，存在垮塌现象且不满足 10 年一遇防洪要求，该河段右岸堤线基本沿现状天然河堤布置。



K2+000~K6+700 段河岸现状及堤线布置

该河段左岸为东川的管护范围，现状河岸为已建浆砌石挡墙，高度大于 10m，满足 10 年一遇防洪要求，现状大部分挡墙已经出现倒塌，变形的现象。该河段右岸为会泽的管护范围，现状河岸为人工砌筑，高度约 1-4m，河道外侧为农田，不满足 10 年一遇防洪要求，且天然土堤稳定性较差，抗冲能力较弱。该河段右岸堤线基本沿现状天然河堤布置。

1.8.2 河道规划治理情况

（1）规划阶段

昆明市东川区水务局编制完成《昆明市东川区小江流域综合治理规划》，完成了金沙江、小江东川区河段等河湖管理范围划定。严格落实“河长”制。对小江河道采砂企业、河道旁建筑设施进行拆除清理，规范河砂企业、混凝土搅拌站产业有序生产。

完善污水管网建设，强化城市截污，加强河道监管等。建设河道生态护岸等多项内容。于 2020 年 5 月取得批复，文号为东政复【2020】47 号文。

（2）综合治理可行性研究阶段

由云南润晶工程技术（集团）股份有限公司编制完成了《小江东川段河道治理工程可行性研究报告》。《昆明市东川区小江河道综合治理工程》于 2020 年 1 月由东川区水务局组织召开项目技术评审会，会后我公司按照专家会上提出的要求，安排各专业人员对项目进行修改并补充相关的资料，最终形成《昆明市东川区小江河道综合治理工程可行性研究报告》，于 2020 年 3 月获取专家意见，后于 2020 年 9 月取得批复，文号为东发改【2020】248 号文。

（3）《云南省长江流域防洪规划报告》、《昆明市长江流域防洪规划报告》

根据水利部七大流域防洪规划修编工作要求，部署启动新一轮七大流域防洪规划修编工作。根据工作安排，《云南省长江流域防洪规划报告》由云南省水利水电勘测设计研究院编制，《昆明市长江流域防洪规划报告》也同期由昆明市水力水电勘测设计研究院有限公司编制，目前该报告已通过长江委复核，已将小江东川段列入规划报告，规划有治理需求的长度为 40.17km，设计防洪标准为 10 年一遇，规划投资为 33055.93 万元。

（4）项目可行性研究阶段

由云南润晶工程技术（集团）股份有限公司，于 2025 年 9 月编制完成《小江东川段河道治理工程可行性研究报告》（以下简称“可研”）。

1.8.3 近期规划内容

根据 2025 年 9 月编制完成《小江东川段河道治理工程可行性研究报告》。

小江东川段河道治理工程上段起点位于响水河，终点位于小江中桥，河道中心线长 42.19km，有治理需求的河道长 36.73km。左岸堤线长 43.01km，治理段长 23.92km，治理率 55.62%；右岸堤线长 42.41km，治理段长 14.06km，治理率 33.15%。

治理方案：①原防洪墙护脚加固 2.96km（左岸 1.84km+右岸 1.12km）；②新建复合式堤防 0.86km（左岸 0.86km+右岸 0km）；③新建 C20 埋石混凝土防洪墙 30.72km（左岸 18.61km+右岸 12.11km）；④拆除原有浆砌石挡墙，新建 C20 埋石混凝土防

洪墙 3.44km（左岸 2.61km+右岸 0.83km）；⑤新建潜坝 13 座；⑥支流汇口治理 6 个，排涝口 24 个。

小江东川段河道治理工程下段起点位于老凹沟汇口，终点位于春晓农业育苗基地，河道中心线长 6.70km，有治理需求的河道长 3.44km。左岸堤线长 6.53km，治理段长 3.44km，治理率 52.68%；右岸位于会泽境内，不在本次治理范围。

治理方案：①新建 C20 埋石混凝土防洪墙 1.45km；②拆除原有浆砌石挡墙，新建 C20 埋石混凝土防洪墙 0.21km；③拆除原有浆砌石挡墙，重建 C20 埋石混凝土仰斜式护岸 1.78km，④排涝口 2 个。

综上所述，小江东川段河道中心线全长 48.89km，有治理需求的河道长 40.17km，分为响水河至小江中桥段（上段）、老凹沟汇口至春晓农业育苗基地（下段）共 2 段，上段有治理需求的河道长 36.73km，下段有治理需求的河道长 3.44km。上段治理率为 44.68%，下段治理率为 52.68%。

小江流域东川段河道治理工程可行性研究估算总投资 33781.08 万元，工程部分投资 31501.59 万元，其中建筑工程投资 24816.35 万元，金属结构设备及安装工程投资 12.80 万元，施工临时工程投资 1335.09 万元，独立费用投资 2473.57 万元，预备费 2863.78 万元，工程建设占地补偿费 1369.75 万元，水土保持工程投资 804.91 万元，环境保护工程投资 104.83 万元。

1.9 其他基础设施概况

1.9.1 航运

小江汇入金沙江的河口段约 9.6 公里（象鼻岭 — 东川港以上 3 公里），为白鹤滩库区回水范围，具备航运功能。航道等级：内河 III 级，可通行 1000 吨级船舶，水深 3.0m、宽 60m。小江上段（东川境内约 80 公里）：仍为自然山区河道，滩多流急、泥石流频发，无航运功能。

本次规划为小江上段，可采区距离东川港 42.68km，河道采砂对通航安全基本无影响。

1.9.2 桥梁建筑物

本次规划范围内小江河道涉河桥梁共 14 座，涵盖公路桥、铁路桥、便民人行桥，具体情况如下：

表1.9-1 桥梁建筑物情况表

序号	桥梁名称	所在河段	桥梁类型	建设规模	桥梁类型	备注
1	阿旺大桥	小江干流（阿旺镇集镇东侧）	公路桥	全长186.5m、跨河长度约120m、桥面宽度8.5m	大桥	S209线东格公路与集镇主干道的关键桥梁
2	墓碑大桥	小江干流（阿旺镇安乐村磨碑小组，跨陶家小河）	公路桥	全长310m、跨河长度约120m、桥面宽度8m	大桥	墓碑大桥，因位于阿旺镇安乐村磨碑小组（旧称墓碑小组），故民间俗称“墓碑大桥”
3	铁路桥	小江干流（东川铁路支线K71+850 处）	铁路桥	全长82.5m、跨河长度约80m、桥面宽度4.9m	中桥	1966 年建成，现为停用状态
4	功东高速跨河大桥	小江干流（阿旺镇安乐村东侧）	公路桥	全长1471m、跨河长度约120m、桥面宽度：24.5m（双向四车道高速）	特大桥	功东高速小石洞特大桥（功东高速关键控制性工程）
5	木树朗大桥	小江干流（铜都街道木树朗村西侧）	公路桥	全长126m、跨河长度约120m、桥面宽度：8.5m	大桥	东川城区至阿旺镇通道，跨小江
6	乌龙新桥	小江干流（东川区乌龙镇段）	公路桥	全长80 m、跨河长度约70m、桥面宽度：7m	中桥	连接乌龙镇与周边村镇，保障群众出行及物资运输
7	乌龙老桥	小江干流（东川区乌龙镇段）	公路桥	全长85 m、跨河长度约70m、桥面宽度：7m	中桥	连接乌龙镇与周边村镇，保障群众出行及物资运输
8	坝塘大桥	小江干流（东川区乌龙镇坝塘村段）	公路桥	全长216 m、跨河长度约102m、桥面宽度：9.5m	大桥	连接东川城区至乌龙镇，保障 G248 与新杨公路通行能力
9	金滩温泉大桥	小江干流（东川区乌龙镇段柳家街村西侧）	人行桥	全长60 m、桥面宽度：6m	中桥	小型临时便道桥，方便沿岸群众通行

序号	桥梁名称	所在河段	桥梁类型	建设规模	桥梁类型	备注
10	小江桥	小江干流（小清河出口下游1.1km处）	公路桥	全长80 m、跨河长度约60m、桥面宽度：5m	中桥	小清河出口中河公路跨小江干流
11	铁索桥	小江干流（小清河出口下游3.8km处）	人行桥	全长65 m、跨河长度约40m、桥面宽度：6m	中桥	方便沿岸群众通行
12	金滩温泉大桥	小江干流（乌龙镇大坪子村西侧）	人行桥	全长50 m、跨河长度约40m、桥面宽度：5m	中桥	方便沿岸群众通行
13	林家渡公路桥	小江干流（蒋家沟正大养鸡场西南侧）	公路桥	全长100 m、跨河长度约50m、桥面宽度：7.5m	大桥	依托市级美丽河湖建设配套，方便沿岸群众通行
14	功东高速跨河大桥	小江干流（蒋家沟正大养鸡场西南侧）	公路桥	全长280m、跨河长度约70m、桥面宽度：24.5m（双向四车道高速）	大桥	俗称：蒋家沟大桥 / 紫牛村大桥

1.9.3 堤防工程

小江河道东川区境内堤防主要分布于干流及主要支流沿岸，以防洪、护岸为核心功能，均为已建堤防，具体情况如下：

表1.9-2 堤防工程情况表

序号	堤防名称	所在河段	堤防长度 (km)	堤防 等级	主要功能
1	小江干流左岸堤防 (响水河至乌龙镇段)	小江干流左岸	18.2	4 级	防洪、护岸，保护沿岸村庄、 农田及基础设施安全
2	小江干流右岸堤防（乌龙 镇至金沙江汇口段）	小江干流右岸	22.5	4 级	防洪、护岸，衔接白鹤滩水 电站库区周边防洪体系
3	乌龙河左岸堤防（ 乌龙镇段）	乌龙河支流左 岸	5.8	5 级	保护乌龙镇镇区及周边农 田，防范支流洪水侵袭
4	块河右岸堤防（铜都街道 至块河入江口段）	块河支流右岸	7.3	5 级	护岸、防洪，保障城区周边 及产业园区安全
5	小清河堤防（小清河至林 家渡段）	小清河支流（小 江支流）	6.2	5 级	配套市级美丽河湖建设，兼 顾防洪与生态护岸功能

1.9.4 取水口

取水口主要用于城乡供水、农田灌溉、工业用水，均办理合法取水许可手续，具体情况如下：

表1.9-3 取水口情况表

序号	取水口名称	所在河段	取水用途
1	东阿旺集镇取水口	阿旺大桥上游约 800m	城乡生活供水+ 灌溉
2	拖落村光伏提水	阿旺大桥下游约 1.2km，右岸	光伏灌溉
3	大石头村灌溉	小石洞特大桥上游 600m	农田灌溉
4	姑海村灌溉口	姑海村段	农田灌溉
5	团结渠首	东川老城区段	农田灌溉
6	林家渡（石门坎）灌溉	林家渡大桥上游 300m	农田灌溉

1.9.5 水文站

水文站主要用于小江河道水文监测、泥沙监测、洪水预警，为采砂规划、防洪调度提供数据支撑，具体如下：

表1.9-4 水文站情况表

序号	水文站名称	所在河段	监测内容	建站时间	管理单位
1	小江干流东川水文站	小江干流（铜都街道段）	水位、流量、泥沙、水质	1985 年	昆明市水文水资源勘测局
2	乌龙河水文站	乌龙河支流（乌龙镇段）	水位、流量、泥沙	1992 年	昆明市水文水资源勘测局东川分局
3	阿旺（大白河）水文站（区域站）	大白河右岸	水位、流量、泥沙、降水	1978 年	昆明市水文水资源勘测局
4	金沙江汇口水文监测站	小江干流（金沙江汇口处）	水位、流量、泥沙通量	2018 年（白鹤滩水电站蓄水后增设）	昆明市水文水资源勘测局东川分局

1.9.6 保护范围划定说明

保护范围划定遵循“安全优先、生态适配、依法依规、精准管控”原则，结合涉河建筑物类型、规模、功能及河道冲淤特点，划定专属保护范围，保护范围内严禁任何采砂活动，同步落实生态保护与安全管控要求，具体划定标准如下：

1.9.6.1 桥梁保护范围

1. 大型公路桥（小江大桥、小江特大桥）：桥梁上下游各 $\geq 500\text{m}$ 、桥梁两侧各 $\geq 50\text{m}$ 范围内划定为保护范围，重点保护桥梁基础及周边河道稳定，严禁采砂、爆破、深挖河床等扰动行为，避免影响桥梁结构安全，契合《河道管理条例》中涉河桥梁保护相关要求。

2. 中小型公路桥（乌龙河大桥、块河大桥、响水河大桥）：桥梁上下游各 $\geq 300\text{m}$ 、桥梁两侧各 $\geq 30\text{m}$ 范围内划定为保护范围，禁止大型机械采砂，严禁超深、超界开采，防范采砂导致河床冲刷，影响桥梁基础稳定性。

3. 人行桥（达朵河便民桥、林家渡人行桥、格勒村便民桥）：桥梁上下游各 $\geq 200\text{m}$ 、桥梁两侧各 $\geq 20\text{m}$ 范围内划定为保护范围，禁止任何采砂作业，保护人行桥基础，保障群众通行安全。

1.9.6.2 堤防保护范围

一、4 级堤防（小江干流左右岸堤防）：堤防管理范围为堤防本身及外侧 10m 范围内，保护范围为管理范围外侧再延伸 20m ，共计堤防外侧 30m 范围内（含堤防

本身），严禁采砂、取土、挖沟等破坏堤防的行为，落实《河道管理条例》中堤防安全保护相关规定。

二、5级堤防（乌龙河、块河、小清河堤防）：堤防管理范围为堤防本身及外侧5m范围内，保护范围为管理范围外侧再延伸15m，共计堤防外侧20m范围内（含堤防本身），禁止采砂扰动堤防基础，防范水土流失、堤防坍塌，兼顾生态护岸功能。

三、所有堤防保护范围内，同步禁止弃置砂石、废渣，严禁修建影响堤防安全的设施，采砂活动需与堤防保护范围保持安全距离，不得影响堤防行洪、护岸功能。

1.9.6.3 取水口保护范围

1. 城乡供水、工业供水取水口（东川区城区供水取水口、汤丹镇工业取水口、轿子山水库配套取水口）：取水口上下游各 $\geq 300\text{m}$ 、取水口周边50m范围内划定为保护范围，严禁采砂、排污，保障取水水质和取水设施安全，契合《云南省重点高原湖泊入湖河道保护条例》中取水设施保护要求。

2. 农田灌溉、农村供水取水口（乌龙镇农田灌溉取水口、铜都街道农村供水取水口）：取水口上下游各 $\geq 200\text{m}$ 、取水口周边30m范围内划定为保护范围，禁止采砂扰动取水设施，避免泥沙淤积堵塞取水口，保障灌溉、供水稳定。

3. 保护范围内需保持河道畅通，不得因采砂导致河道淤积、水流改向，影响取水效率和取水安全。

1.9.6.4 水文站保护范围

1. 综合水文站（小江干流东川水文站、益谷坝水文站）：水文站监测断面上下游各 $\geq 500\text{m}$ 、水文站站区周边100m范围内划定为保护范围，严禁采砂、爆破、堆放杂物，避免扰动监测断面，保障水位、流量、泥沙等监测数据准确，落实河湖水域岸线空间管控相关要求。

2. 支流水文站、监测站（乌龙河水文站、金沙江汇口水文监测站）：监测断面上下游各 $\geq 300\text{m}$ 、站区周边50m范围内划定为保护范围，禁止采砂作业，不得破坏监测设施，保障监测工作正常开展。

1.9.7 管理要求

1. 涉河建筑物保护范围纳入小江河道采砂禁采区管理，全年禁止任何采砂活动，严禁私挖盗采、超界开采，由东川区水务局牵头，联合公安、自然资源等部门开展常态化巡查执法。

2. 保护范围边界采用坐标定位、现场标识（警示牌、界桩）相结合的方式明确，标识牌需注明建筑物名称、保护范围、禁止行为及监管电话，确保采砂主体、群众清晰知晓。

3. 规划期内，若涉河建筑物出现新建、改建、拆除等情况，由管理单位及时上报东川区水务局，经审核后调整保护范围，同步更新采砂规划相关内容，确保保护范围与建筑物实际情况一致。

4. 采砂作业前，采砂主体需对作业区域周边涉河建筑物及保护范围进行排查，签订安全承诺书，严禁在保护范围内开展任何采砂相关作业，违规者依法追究责任。

5. 定期对涉河建筑物保护范围进行监测，重点排查采砂扰动、水土流失等隐患，发现问题及时整改，确保建筑物安全稳定，衔接河道生态修复与防洪安全要求。

2 采砂现状及形势

2.1 社会经济概况及发展趋势

东川区位于昆明市最北端，地处北纬 25°57'—26°33'、东经 102°48'—103°19'之间，全区面积 1865.8 平方公里。作为滇东北门户要冲，这里北接四川会东县，东邻会泽，南接寻甸，西连禄劝，是昆明联通成渝经济圈的战略支点。境内地势极端对比显著，最高点拱王山雪岭火峰海拔 4344.1 米（滇中之冠），最低点金沙江与小江交汇处海拔 695 米（已随白鹤滩蓄水淹没），相对高差达 3649.1 米，形成“一山分四季，十里不同天”的独特立体气候。

现辖 3 街道（铜都、碧谷、集义）、6 镇（汤丹、因民、阿旺、乌龙、拖布卡、红土地），下设 40 个社区、130 个行政村。第七次人口普查显示常住人口 25.65 万，户籍人口 31.5 万，少数民族占比 8.23%。世居少数民族以彝族（12952 人）、回族（5054 人）、苗族（3423 人）、布依族（1441 人）为主，呈现多民族交融共生的文化图景。

2024 年东川区实现地区生产总值 130.28 亿元，同比增长 4.2%，增速高于全省（3.3%）和全市（4.0%）水平，经济呈现稳中向好态势。其中：

第一产业增加值 11.57 亿元（+3.0%），农林牧渔业总产值 21.61 亿元（+3.0%）。第二产业增加值 38.95 亿元（+5.4%），规上工业增加值增长 2%，年内扭负为正。第三产业增加值 79.76 亿元（+3.9%），文旅产业贡献显著，旅游总花费 38.76 亿元。。

东川河砂细度模数为 1.8~3.7，含泥量较低，级配合理、几乎不含云母和有机物，是清洁坚固的自然生态优质砂，砂颗粒近乎球形或类球形，对于提高混凝土的流动性、和易性，减少水泥用量、用水量均有明显效果，可以配制生产各种等级的混凝土。2019 年以前，东川区河砂产业兴盛，全区小江干流共有规模较大的采砂场 35 家，日平均开采量 3000m³，年平均开采量 100 万 m³，供应了昆明市主城区建筑用河砂量的 50%左右，同时为功东高速、白鹤滩电站等工程建设供应了大量的优质砂石料。

故东川的河砂产品品质远优于昆明周边的山砂和人工砂，因此其在昆明建材市场上具有巨大的产品优势。

2.2河道采砂现状、规划编制及实施情况

2.2.1 河道采砂现状

小江河道东川区境内段（含干流及主要支流）总长约 97km，涵盖小江干流（响水河至金沙江汇口）及块河、乌龙河、达朵河等主要支流，砂石资源分布与河道冲淤特点紧密相关，当前采砂现状呈现“管控趋严、规范提升、隐患仍存”的整体态势，具体如下：

2.2.1.1 砂石资源与开采基础现状

小江河道砂石资源主要来源于河道自然冲淤及支流汇入，资源储量经专业评估可满足区域重点工程及民生用砂基本需求，且砂石品质适配建筑、道路建设等场景。目前，采砂活动主要集中于上一轮规划（2022—2026 年）划定的可采河段，以陆上采砂、河道疏浚式采砂为主，严格避开主汛期及禁采时段，作业方式逐步向绿色、环保、高效转型。

河道沿线分布各类涉河建筑物 14 座桥梁、5 段堤防、6 个取水口、4 个水文站，均已纳入采砂管控范围，采砂作业需严格避让各类建筑物保护区域，不得影响其安全运行，这也成为当前采砂管控的重点和难点。

2.2.1.2 管控成效

1. 分区管控落地见效：严格落实上一轮采砂规划要求，明确禁采区、可采区、保留区边界，饮用水源保护区、生态敏感区、涉河建筑物周边等重点区域全年禁采，未发生违规采砂扰动重点区域的情况。

2. 管理模式逐步规范：逐步推进区属国企统一经营模式，减少零散采砂主体，实现采砂活动“定点、定量、定时、定方式”管控，同步落实扬尘、噪声治理及水土保持措施，弃料统一处置，有效降低采砂对周边环境的影响。

3. 执法监管持续强化：由东川区水务局牵头，联合公安、自然资源、生态环境等部门开展常态化巡查执法，严厉打击私挖盗采、超界开采、汛期采砂等违规行为，规范采砂主体作业行为。

4. 生态保护同步推进：采砂作业后及时开展河道生态修复，衔接白鹤滩水电站蓄水后河道变化实际，兼顾防洪安全与生态护岸功能，逐步改善河道生态环境。

2.2.1.3 现存问题

1. 部分区域管控难度较大：小江河道部分河段地形复杂、交通不便，存在隐蔽性私挖盗采隐患，巡查覆盖难度较高，需进一步强化智慧监管手段。

2. 采砂与生态保护协同不足：部分采砂作业区域生态修复措施落实不够及时，泥沙淤积、水流扰动等问题仍需进一步管控，确保采砂活动与河道冲淤平衡、生态保护相适配。

3. 监管能力有待提升：现有监管设备、人员配置与智慧管控需求存在差距，全链条溯源、动态监测能力需进一步加强，确保采砂活动全程可控。

4. 涉河建筑物保护衔接不够紧密：部分采砂主体对涉河建筑物保护范围知晓度不足，需进一步强化宣传引导，完善现场标识，确保保护范围管控落地。

2.2.2 河道采砂规划编制及实施情况

为合理开发利用河道砂石资源，规范河道采砂秩序，2021 年东川区水务局组织编制了《昆明市东川区小江河道采砂规划（2022—2026 年）》，上一期采砂规划确定规划期为 5 年，规划期为 2022~2026 年，规划范围为东川区境内小江干流河段及 4 条支流陶家小河、小白泥沟、大白泥沟及、黄水箐。共规划可采区 14 个（其中小江干流规划可采区 10 个，可采区面积为 1067226m²，支流陶家小河、小白泥沟、大白泥沟及、黄水箐共计规划可采区 4 个，可采区面积为 249573m²），可采河段总长 35.744km（其中小江干流长 31.787km，支流长 3.957km）；小江干支流规划河道采砂控制总量为 781.15 万 m³，年度控制开采量为 156.23 万 m³。小江河道采砂规划报告（2022—2026 年）规划分区及实施情况见表 2.2-1。

表2.2-1小江河道采砂规划报告（2022—2026年）规划分区及实施情况表

所在河流	名称	范围	长度 (km)	规划采区面积 (m ²)	是否实施开采	2022—2026 年实际 开采量(万 m ³)
小江干流	禁采区	响水河至托潭沟	16.47	25.26	否	
	禁采区	托潭沟至阿旺大桥下游 2000m	3.229			
	可采区	阿旺大桥下游 1000m 至墓碑大桥上游 500m	2.059	70757	否	
	禁采区	墓碑大桥上游 500m 至功东高速大桥下游 2000m	4.219			
	可采区	功东高速大桥下游 2000m 至木树朗大桥上游 500m	8.249	271166	是	姑海砂厂：25.26 小李庄砂厂：31.54
	禁采区	木树朗大桥上游 500m 至木树朗大桥下游 1000m	1.396			
	可采区	木树朗大桥下游 1000m 至乌龙新大桥上游 500m	1.536	16153	否	
	禁采区	乌龙新大桥上游 500m 至乌龙新大桥下游 1000m	1.751			中青旅砂厂：9.19
	可采区	乌龙新大桥下游 1000m 至老倒桥上游 500m	0.32	7909	是	
	禁采区	老倒桥上游 500m 至老倒桥下游 1000m	1.498			
	可采区	老倒桥下游 1000m 至坝塘大桥上游 300m	3.221	127202	是	固本砂厂：33.70
	禁采区	坝塘大桥上游 300m 至坝塘大桥下游 300m	0.602			
	可采区	坝塘大桥下游 300m 至金滩温泉大桥上游 500m	5.112	99637	是	中洲砂厂：43.20 坝塘砂厂：35.21
	禁采区	金滩温泉大桥上游 500m 至金滩温泉大桥下游 1000m	1.338			
	可采区	金滩温泉大桥下游 1000m 至小清河口	2.569	28754	否	
	禁采区	小清河口至正蒋家沟	10.868			
	可采区	蒋家沟至新田坝	3.448	131710	否	
	保留区	新田坝至朱家梁子沟	2.67			
	可采区	朱家梁子沟至老村子沟	2.637	64084	否	
	保留区	老村子沟至排子田	7.773			
	可采区	排子田至三家村	2.636	249854	否	
	禁采区	三家村至金沙江汇口	13.91			
	小计		97.511	1067251.258	否	178.10

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

所在河流	名称	范围	长度 (km)	规划采区面积 (m ²)	是否实施开采	2022—2026 年实际 开采量(万 m ³)
陶家小河	可采区	小江汇口以上 0.741km	0.741	36409	否	
小白泥沟	可采区	小江汇口以上 0.966km	0.966	54527	否	
大白泥沟	可采区	小江汇口以上 1.267km	1.267	139663	否	

上轮规划批复之后按照“科学规划、合理开采、严格管控、促进发展”的总体要求和“保证安全、采治结合”的原则，开始对小江干流东川区段及支流的河砂资源进行了开采利用。截至 2025 年 12 月 30 日，小江干流规划的 10 个可采区仅有 4 个实施了开采，支流均未实施开采。出于各种原因，小江河道采砂工作由于采砂场智能管理系统建设、砂石量销路不畅等原因，2022~2026 年实际基本未对支流进行开采，导致上一轮规划期内 2022~2026 年小江实际开采砂石量很小，开采总量仅 178.10 万 m^3 ，折合 284.96 万 t（全部为干流开采），占原规划期控制总开采量的 22.80%。规划期内未出现超期、超量开采情况。因实际开采量较少，河道泥沙补给量大于开采量，经历汛期后河道可基本恢复原貌，现状河道中无深坑、堆、埂等。

上轮规划的实施确保了河道砂石资源合理有序开采，增加了地方财政收入，促进了社会就业，同时有力地打击了非法采砂活动，未对河势稳定、防洪、供水、通航安全造成不利影响，兼顾了生态环境保护，促进了河道采砂管理工作的开展，取得了一定的成效，基本达到了规划实施的目的。

规划实施过程中，东川区持续强化河长制责任落实，明确河道采砂四个责任人，积极推行“河湖长+检察长”“河湖长+警长”协作机制，每周不少于一次巡查，确保采砂活动规范有序。上轮规划实施后，河道采砂监管水平显著提升，各采区建立了河道采砂电子监控系统，提高了采砂管理效能，为全省河道采砂管理信息系统数据互联互通打造了样板。规划实施过程中，东川区全力推进采砂场规模化、标准化、信息化建设，政府统一开采管理模式现已基本确立并日趋成熟，形成了具有东川区特色的小江河道采砂管理模式。

东川区河道采砂管理工作已实现政府统一组织管理、采砂规划科学编制、采砂监管不断加强、制度保障不断完善等目标，建立了符合区域实际的河道砂石规范开采经营与监管模式，部分采砂场基本完成信息化建设并与省级采砂系统互联互通，实现河道采砂“由乱到治到规范”的转变

2.3面临的形势

小江河道采砂规划的编制与实施，处于长江大保护纵深推进、区域生态治理持续深化、产业绿色转型加快的关键时期，既面临政策引导、技术赋能的发展机遇，也面临生态约束、供需平衡、监管提升的多重挑战，整体形势呈现“机遇与挑战并存、约束与发展共生”的特点，具体如下：

2.3.1 政策层面：生态管控趋严，监管要求持续升级

当前，国家、省、市层面持续强化长江流域生态环境保护，《中华人民共和国长江保护法》《云南省河道采砂管理办法》等法律法规刚性约束不断增强，明确要求“共抓大保护、不搞大开发”，对河道采砂实行最严格的管控。小江作为金沙江一级支流，其采砂活动直接关联金沙江生态修复大局，被纳入长江流域（昆明段）生态环境保护修复重点范围，需严格落实入河排污口整治、固体废物治理、采砂分区管控等要求。同时，水利部部署实施河湖库一体化监测感知体系建设三年行动，推动卫星遥感、无人机、北斗等技术在河道采砂监管中的应用，要求实现采砂违规问题全流程在线管理，对规划实施的规范化、智能化水平提出了更高要求。此外，小江流域曾因生态环境问题被中央环保督察通报问责，后续生态管控标准持续提高，进一步压缩了采砂活动的空间，要求规划编制必须将生态保护放在首要位置。

2.3.2 生态层面：修复任务艰巨，协同发展压力突出

小江流域作为“世界泥石流天然博物馆”，历史上因长期矿产开采导致生态恶化、泥石流频发，水土流失严重，虽经数十年综合治理，泥石流年均发生次数大幅下降，输沙量显著减少，但生态系统仍较脆弱。规划面临的核心生态形势的是，需在合理利用砂石资源与推进生态修复之间实现精准平衡：一方面，采砂活动可能扰动河道冲淤平衡，影响泥石流防治工程效果，加剧水土流失，需严格控制开采范围和强度；另一方面，小江流域生态修复任务艰巨，需通过科学采砂结合疏浚作业，助力河道生态改善，同时采砂弃料、矿渣等需实现资源化利用，推动“废料变资源”的绿色发展。此外，小江流域需落实“三水共治”要求，确保地表水优良水体比例达标，采砂活动需严格规避饮用水源保护区、生态敏感区，进一步增加了规划管控的难度。

2.3.3 资源与产业层面：供需矛盾凸显，利用模式亟待优化

从资源供给来看，小江河道砂石资源主要来源于自然冲淤，储量有限且分布不均，随着上一轮规划持续实施，部分可采区资源逐步减少，同时禁采区范围扩大，进一步压缩了可采空间。从需求来看，东川区新型建材产业快速发展，依托小江河砂和工业固废资源打造新型建材产业链，年综合利用砂石料达 50 万吨，加之区域重点工程、民生建设持续推进，对砂石资源的刚性需求依然存在，形成“资源供给收紧、市场需求刚性”的供需矛盾。同时，规划需兼顾砂石资源合理利用与产业绿色转型，推动采砂与新型建材产业协同发展，实现“河砂变废为宝、矿渣固废生金”，这对规划中采砂总量管控、资源利用模式提出了更高要求。

2.3.4 监管层面：技术赋能机遇，能力提升任重道远

机遇方面，数字孪生水利建设加快，河湖库一体化监测感知体系逐步完善，卫星遥感、视频监控、GPS 定位、无人机巡检等现代化技术的应用，为采砂规划实施提供了智慧监管支撑，有望破解小江部分河段地形复杂、巡查难度大的痛点，实现采砂活动全链条溯源、全方位管控。挑战方面，当前小江采砂监管仍存在设备不足、人员专业能力不足、多部门协同监管机制不够完善等问题，与智慧监管、精准监管的要求存在差距。同时，小江河道部分河段隐蔽性私挖盗采隐患依然存在，加之涉河建筑物数量多、保护范围广，如何通过技术赋能强化监管、防范违规行为，成为规划实施面临的重要考验。

2.3.5 区域协同层面：跨区域管控强化，衔接要求提高

小江作为跨区域河流，其采砂活动不仅影响东川区境内生态安全和防洪安全，还关联金沙江流域整体生态保护格局，需加强与周边区域的协同管控。规划面临的区域协同形势是，需衔接白鹤滩水电站蓄水后河道变化实际，统筹考虑河道冲淤、泥沙输送等跨区域影响，加强与金沙江流域相关区域的采砂管控协同。同时，需严格落实昆明市长江流域生态环境保护修复工作要求，衔接小江流域综合治理规划，确保采砂规划与生态治理、泥石流防治、水土保持等工作协同推进，实现区域生态保护与资源利用的统筹发展。

2.4 制订规划的必要性

2.4.1 河道采砂管理的需要

1. 落实省市政策文件精神，践行法定管控要求：省市层面高度重视河道采砂管理工作，《云南省河道采砂管理办法》《关于进一步加强河道采砂管理工作的通知》（云水河管〔2023〕1号）及昆明市相关工作部署，明确要求对河道采砂实行最严格管控，严厉打击盗采矿产资源行为，由水务部门牵头负责河道范围内非法采砂排查查处，推动采砂活动规范化、绿色化发展。同时，省市文件强调河道采砂需衔接长江大保护、金沙江生态修复要求，落实“共抓大保护、不搞大开发”的工作精神，小江作为金沙江一级支流，编制实施采砂规划，是严格落实省市政策文件精神、履行法定管理责任的必然要求，也是响应《云南省常态化严厉打击盗采矿产资源管理办法》相关部署的具体举措，确保采砂活动符合省市层面生态保护与资源管控的各项要求。当前管理要求明确推行区属国企统一经营、强化智慧监管、落实分区管控，规划的实施正是将这些当前管理要求固化为长效机制，确保省市政策落地见效。

2. 衔接省市生态管控要求，巩固当前管理成效：省市文件明确要求河道采砂需兼顾生态保护与安全管控，落实生态修复主体责任，防范采砂引发的生态隐患和安全风险，同时要求巩固生态整改成效，严防违规采砂反弹。小江流域曾因无序采砂被中央环保督察通报问责，当前管理工作的核心重点是巩固上一轮规划成效、补齐生态保护短板，而编制本次规划，正是将省市“生态优先、从严管控”的文件精神与当前“强化监管、生态修复、严防反弹”的管理要求深度融合，通过明确禁采区范围、规范作业流程、落实生态修复措施，持续巩固生态整改成果，防范私挖盗采等违规行为反弹，推动采砂活动与长江大保护、金沙江生态修复及省市生态管控要求同频同步，守护流域生态安全，同时将当前多部门协同监管、智慧管控等有效管理举措纳入规划，形成常态化管理机制。

3. 落实省市行业管理要求，规范当前采砂运营：省市文件明确要求规范采砂市场秩序，减少零散采砂主体，推行规模化、标准化、绿色化采砂运营模式，强化采砂主体责任落实和行业监管。当前东川区已明确由区属国企作为小江河道采砂主体，核心管理要求是整合采砂资源、规范运营流程、提升行业规范化水平，编制本次规划，

既是落实省市行业管理文件精神的具体行动，也是将当前“国企统一经营、规范作业、强化培训”的管理要求系统化、长效化的关键举措，可进一步整合采砂资源，减少零散采砂主体，破解以往无序开采的乱象，同时引导砂石市场健康发展，避免恶性竞争，推动采砂行业向绿色、标准化、规范化转型，契合省市关于河道采砂行业高质量发展的管理要求。

2.4.2 河道治理及防灾减灾的需要

由于小江两侧沿岸分布着众多的泥石流沟，每到雨季，大量泥沙输入江中，致使河床逐年淤积抬升，形成沙洲密布、水流宽浅、岔道纵横的游荡性河流，其水文特征与山区河流迥然不同。根据实测资料，小江的支流蒋家沟 1966 年 6 月 27 日最大泥石流流量为 $2420\text{m}^3/\text{s}$ ，而与之同时间的小江水文站实测最大流量为 $531\text{m}^3/\text{s}$ （小江测站位于蒋家沟上游）；大白泥沟为大白河左岸一级支流，1957 年最大泥石流流量近 $1000\text{m}^3/\text{s}$ ，与之同时间的大白河达德水文站实测，最大流量为 $246\text{m}^3/\text{s}$ （达德测站位于大白泥沟上游）。

洪水泥石流堵塞江道，淹没农田，影响的时间长则数月，甚至中断公路，影响交通运输，给工业、农业生产和群众生活带来较大影响。由于东川特定的地貌环境条件，决定了东川洪水灾害的类型。东川洪水灾害与泥石流灾害往往难以区分，以泥石流灾害为主，单纯的洪水灾害较少。据统计，1954 年以来东川因水土流失和泥石流灾害造成的直接间接经济损失超过 2 亿元，仅六次大的泥石流、滑坡、山洪等自然灾害造成了 200 余人遇难。

近年来，通过流域水土保持治理，主要为修建拦渣坝，现状基本已淤满，蓄滞泥石流的功能降低，泥石流沟与小江干流处冲积扇没有清理，淤塞顶托河道，造成对岸河岸冲刷坍塌，危及公路、耕地、村庄安全。

合理规范的采砂与河道防洪清淤相结合，能有效提高支流蓄滞泥石流和冲积物的能力，解决防洪清淤工程资金缺口，降低地方防洪财政压力，同时对稳定现状河道河势，有效避免河床抬升，达到防灾减灾目的。

2.4.3 带动和促进社会经济发展需要

小江流域受山区地形条件、滑坡和泥石流以及干旱等自然灾害、基础设施不完善等条件的影响，又是云南省的经济落后的贫困地区。从人均国内生产总值来看，小江流域内的东川区、寻甸县和会泽县远低于云南省平均水平，说明经济发展落后于其他地区。东川区自古以来盛行铜矿开采，矿业为主要产业。近年来，铜矿资源枯竭，农业成为主要产业，农业人口占总人口的 77%，各乡镇的农业人口比例高达 95%，但险峻的地形条件，加之滑坡、泥石流、干旱等自然灾害频繁发生，农业生产条件极为恶劣。农业人口人均耕地面积仅有 0.9 亩。水田仅占耕地总面积的 17.7%，八成以上是产量较低的旱地，人均生产总值只有 2469 元/年。因此，寻找新的产业增长点，增加当地老百姓收入便成了地方政府最为主要的工作之一。

同时小江河道河砂于 2008 年云南省建工集团混凝土技术创新中心检验，小江河道河砂作为细骨料质量较为优良，细度模数为 2.8~3.1 之间，属于天然的中粗砂，质地坚硬、耐久、洁净，满足《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52-2006 对混凝土用砂的技术要求。

近年来，随着昆明市呈贡新城、市内轨道交通及东川区城市建设、农村新村建设、长江干流重大水利水电工程（白鹤滩电站）等工程建设，对高品质砂石的需求量愈来愈大。河道采砂能够提供大量优质的砂石，同时，河道采砂的方式也由过去的手工作业方式变为具有一定规模的机械作业，有效地提高了河道采砂的效率。

据测算，2024 年昆明市主城区建筑用砂量约为 2700 万 t，其中：机制砂约 2100 万 t，山砂 420 万 t，河砂 180 万 t。机制砂和山砂的大量使用，使得昆明周边砂石厂植被严重破坏，山体裸露，造成粉尘污染和噪声污染，导致采区水土流失，耕地质量下降和生态景观难以恢复，加剧了采区及周边的生态环境恶化，容易引发山体滑坡、泥石流等自然灾害。根据昆明市主城周边已完成的砂石矿山的地质环境恢复治理方案和土地复垦方案统计，昆明周边因挖砂采石造成的地质环境恢复治理费用为 1 万元/亩，其中，地质环境恢复治理约 2500 元，土地复垦 5500 元，水土流失防治费约 1000 元及其他相关费用 1000 元，在主要城市规划区或环境敏感区挖砂采石的恢复成本还会成倍增加。

东川小江河道采砂的河砂产品品质远远优于昆明周边的山砂和人工砂，因此其在昆明建材市场上具有巨大的产品优势。随着铜矿资源枯竭，合理规范开展小江河道采砂工作，能增加地方财政收入，创造就业岗位，拉动消费，带动东川社会经济发展。

3 规划原则与规划任务

3.1 规划范围与规划期

3.1.1 规划范围

小江干流东川区境内河长 97.5km，本次东川区小江河段采砂规划总长 65.8km，范围上至响水河（入东川区境），下至功东高速跨河大桥下游（K65+800.00）处。因小江干流功东高速跨河大桥下游（K65+800.00）至小江与金沙江汇口即里程 K65+800.00~K97+500.00 段，为东川区与会泽县界河，此段小江干流大部分在会泽县境内，且已由会泽县水务局组织云南能阳水利水电勘察设计院有限公司编制了《云南省小江干流（会泽段）河道采砂规划（2026—2030 年）》报告，报告中规划可采区 1 个，规划期（2026~2030 年）内控制采砂量 413 万 t，年度采砂控制量 82.6 万 t，规划禁采区 4 个，保留区 3 个。

本次东川区小江河段采砂规划总长 65.8km，禁采区河段 10 个、总长 50.12km。可采区河段 8 个划分 10 个采砂区、可采区河段总长 15.68km，保留区河段 0 个。

本次东川区采砂规划范围根据河道现状确定东川区境内小江干流采砂河段和范围，其中小江干流响水河至托潭沟为生态涵养区，本次划定为禁采区，长度 16.47km。小清河口至林家渡公路桥段河道两侧建有河堤，河道束窄至 30~50m，沿岸主要为耕地，河道较窄，采砂对河堤稳定有较大影响，河道划为禁采区。其余禁采区根据跨河桥位置及生态保护红线设定，禁采区河段总长 50.12km，可采区河段长 15.68km，无保留区。小江干流分区规划见表 3.1-1。

表3.1-1 小江干流分区规划表

序号	分段名称	分段起 点桩号	分段末 点桩号	长度 (km)	规划 情况	备注
1	响水河至托潭沟	K0+000	K16+470	16.470	禁采区	生态涵养区
2	托潭沟至阿旺大桥下游2000m	K16+470	K21+200	4.730	禁采区	大桥保护范围
3	阿旺大桥下游2000m至墓碑大桥上游500m	K21+200	K22+266	1.066	可采区	1#采砂区
4	墓碑大桥上游500m至试验坝配套设施下游300m	K22+266	K28+100	5.834	禁采区	大桥保护范围
5	试验坝配套设施下游300m至 金沙江下游-小江流域水土流失控制生态保护红线外边界	K28+100	K28+480	0.380	可采区	2#采砂区
6	金沙江下游-小江流域水土流失控制生态保护红线范围	K28+480	K31+100	2.62	禁采区	涉及生态保护红线
7	金沙江下游-小江流域水土流失控制生态保护红线外边界至 木树朗大桥上游500m	K31+100	K35+040	3.940	可采区	3#采砂区、4#采砂区
8	木树朗大桥上游500m至木树朗大桥下游2000m	K35+040	K37+540	2.500	禁采区	大桥保护范围
9	木树朗大桥下游2000m至乌龙新桥上游500m	K37+540	K38+110	0.570	可采区	5#采砂区
10	乌龙新桥上游500m至乌龙新桥下游1000m	K38+110	K39+610	1.500	禁采区	大桥保护范围、城区段
11	乌龙新桥下游1000至乌龙老桥上游500m	K39+610	K39+942	0.332	可采区	6#采砂区
12	乌龙老桥上游500m至乌龙老桥下游1000m	K39+942	K41+442	1.500	禁采区	大桥保护范围、城区段
13	乌龙老桥下游1000至坝塘大桥上游500m	K41+442	K44+490	3.048	可采区	7#采砂区、8#采砂区
14	坝塘大桥上游500m至坝塘大桥下游2000m	K44+490	K46+990	2.500	禁采区	大桥保护范围
15	坝塘大桥下游2000m至金滩温泉大桥上游500m	K46+990	K50+437	3.447	可采区	9#采砂区
16	金滩温泉大桥上游500m至金滩温泉大桥下游1000m	K50+437	K51+937	1.500	禁采区	大桥保护范围
17	金滩温泉大桥下游1000m至小江桥上游500m	K51+937	K54+830	2.893	可采区	10#采砂区
18	小江桥上游500m至功东高速垮河大桥下游2000m	K54+830	K65+800	10.970	禁采区	大桥保护范围、河道狭窄
合计	/	/	/	65.800		

3.1.2 规划期

规划基准年：2026年。考虑实际情况，东川区社会经济指标采用2025年统计数据，生态敏感区、生态保护红线、涉河基础设施等采用最新数据（截至2025年12月）。

采砂管理规划是一项限制性规划，具有很强的时效性。考虑到河道的动态变化特征与规划的时效性要求，根据《河道采砂规划编制与实施监督管理技术规范》（SL/T 423-2021）规定：河道采砂规划期一般为3~6年。本次规划期为2027年1月1日至2030年12月31日。2031年1月以后的采砂应根据采砂影响、流域开发情况及砂石需求量重新规划。

3.2 指导思想与原则

3.2.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢固树立和坚决践行新发展理念，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，更好发挥政府作用，切实落实地方政府主体责任，坚持统筹协调，合理布局，强化扶持措施，加快构建区域供需平衡、价格合理、绿色环保、优质高效的河砂产业体系，为东川区建筑产业健康发展和经济平稳运行提供有力支撑。充分认识加强河道采砂管理工作的重要性、紧迫性、艰巨性、复杂性和长期性，按照“保护优先、科学规划、规范许可、有效监管、确保安全”的原则和要求，保持河道采砂有序可控，维护河湖健康生命。

3.2.2 河道采砂规划的原则

河道采砂规划应以《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国河道管理条例》等有关法律法规为依据，坚持采砂规划服从流域综合规划和区域综合规划，并与相关专业规划相协调，贯彻统筹兼顾、全面规划、科学合理、适度利用、有序开采的原则，使河砂开采逐步走上依法、科学、有序轨道。本规划编制应遵循以下原则。

（1）坚持以法律法规为主导，与沿河社会经济发展规划相协调的原则采砂规划应遵循《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国河道管理条例》《中华人民共和国自然保护区条例》和《中华人民共和国水文条例》等法律法规，符合河道上涉水工程规划、流域综合规划、水功能区划、防洪规划等相关综合及专业规划。

（2）坚持统筹协调、统一规划的原则。统筹考虑东川辖区河砂资源利用企业现状、城市总体规划、土地利用总体规划、生态红线等因素，对河砂资源利用进行统一规划，职能部门加强指导，引导企业依法依规进行生产建设。

（3）坚持优化结构、合理布局的原则。规划河砂资源综合利用厂站建设用地区域，严格遵守国家的有关法律法规和东川城市总体规划、城市控制性详细规划、土地利用总体规划、河道保护红线等要求，综合东川区河砂资源综合利用现状、安全生产环境保护等因素，统一规划河砂资源综合利用厂站建设布点范围，实现同一区域内均衡分布。

（4）坚持有利环保、节约资源的原则。强化生态保护约束，节约用地，使河砂资源综合利用生态、经济、社会效益最大化。用地应符合国土空间规划、多规合一相关规定，一般宜利用荒地和劣地，严禁占用基本农田保护区的田地。同时，城区用地面积要执行绿化环保建设规定，城区外用地应符合当地城乡土地利用总体规划。

（5）坚持创新发展、综合治理的原则。鼓励和支持河砂统一开采管理，推进集约化、规模化建设。引导各类符合规划的河砂资源综合利用项目的企业投资建设，推动迁建、改建、拟建河砂资源综合利用项目企业依法建设投产，提高优质砂石供给能力。加强河砂资源综合利用全环节、全流程监管，不断完善相关制度。

（6）坚持采砂总量和采砂设备控制、分年实施的原则突出规划的宏观性、指导性，重视采砂规划的适应性和可操作性的要求，为采砂管理提供基础依据，实现砂石资源利用的最大化。

3.2.3 规划依据

3.2.3.1 法律法规

1) 《中华人民共和国水法》（主席令第四十八号，2016 年 7 月 2 日第二次修正）
2) 《中华人民共和国长江保护法》（（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会 常务委员会第二十四次会议通过））

3) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日第三次修正）
4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）
5) 《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月 4 日第五次修正）
6) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）
7) 《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日修订）
8) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月 7 日第三次修正）
9) 《长江河道采砂管理条例》（2001 年 10 月 25 日中华人民共和国国务院令第

320

号发布 根据 2023 年 7 月 20 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》
修正）

11) 《中华人民共和国防汛条例》（2011 年 1 月 8 日第二次修订）
11) 《中华人民共和国水文条例》（2017 年 3 月 1 日第三次修订）
12) 《水库大坝安全管理条例》（2011 年 1 月 8 日修订）
13) 《中华人民共和国航道管理条例》（2008 年 12 月 27 日修订）
14) 《中华人民共和国航标条例》（2011 年 1 月 8 日修订）
15) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日第二次
修订）

16) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）
17) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日第四次修正）
18) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2011 年 1 月 8 日修订）
19) 《中华人民共和国水产资源繁殖保护条例》
20) 《饮用水水源污染防治管理条例》（2010 年 12 月 22 日修正）

- 21) 《铁路安全管理条例》（2013 年 7 月 24 日通过，2014 年 1 月 1 日施行）
- 22) 《公路安全管理条例》（2011 年 2 月 16 日通过，2011 年 7 月 1 日施行）
- 23) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）
- 24) 《中华人民共和国航道法》（2016 年 7 月 2 日修正）
- 25) 《风景名胜区条例》（2016 年 2 月 6 日修订）
- 26) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）
- 27) 《永久基本农田保护红线管理办法》（2024 年 12 月 6 日）
- 28) 《云南省水利工程管理条例》（2018 年 3 月 31 日）
- 29) 《云南省水文条例》（2015 年 9 月修订）
- 30) 《云南省基本农田保护条例》（2000 年 5 月 26 日云南省人民代表大会常务委员会公告第 42 号公布）
- 31) 《东川区河湖岸线保护管理条例》。

3.2.3.2 文件、通知

- 1) 《水利部办公厅关于加快规划编制工作合理开发利用河道砂石资源的通知》（办 河湖函〔2019〕1054 号）
- 2) 《水利部关于河道采砂管理工作的指导意见》（水河湖〔2019〕58 号）
- 3) 《云南省水利厅关于加强河道采砂管理工作的实施意见》（云水河管〔2019〕11 号）
- 4) 《云南省水利厅关于加快河道采砂规划编制切实规范河道采砂管理的通知》（云 水河管〔2020〕3 号）
- 5) 《关于加强疏浚砂综合利用管理工作的指导意见》（云南省水利厅〔2023〕—2595）
- 6) 《关于进一步加强河道采砂管理工作的通知》（云水河管〔2023〕1 号）
- 7) 《2024 年云南省全面推行河湖长制工作要点》（云南省总河长令第 10 号）
- 8) 《云南省水利厅关于进一步明确重要河湖采砂规划编制和监督管理有关工作的通 知》（云水河长〔2024〕2 号）

9) 《云南省水利厅关于严格落实河道砂石采运管理单制度和加快推进采砂信息化工作的通知》（〔2024〕—2146）

3.2.3.3 技术标准、规范

- 1) 《河道采砂规划编制与实施监督管理技术规范》（SL/T 423-2021）
- 2) 《防洪标准》（GB50201-2014）
- 3) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）
- 4) 《水库工程管理设计规范》（SL106-2017）
- 5) 《堤防工程管理设计规范》（SL/T171-2020）
- 6) 《河道演变勘测调查规范》（SL383-2007）
- 7) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）
- 8) 《工程泥沙设计标准》（GBT51280-2018）
- 9) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251-2015）
- 10) 《水利水电工程勘探规程第 3 部分：坑探》（SL/T291.3-2025）
- 11) 《河流泥沙颗粒分析规程》（SL42-2010）
- 12) 《土工试验方法标准》（GB/T50123-2019）

3.3 河道采砂规划的任务

近年来，随着东川区城镇化水平不断提高，城市建设日新月异，建筑行业对砂石的需求大幅增加。河砂资源是东川砂石产业的主导产业，结合东川实际，根据河道近期演变情况、来水来沙变化情况，以及防洪安全、社会经济发展和水生态环境保护等方面要求，提出可采区的规划范围，并确定其相应的禁采期；提出禁采区和保留区规定原则，并确定相应的禁采区和保留区；提出规划实施意见，实现合理开发利用河砂资源，实行依法、科学、有序开采。

围绕规划原则，结合小江河道采砂管理短板及区域发展需求，本次规划（2027—2030 年）核心任务聚焦“规范秩序、保护生态、保障安全、优化利用”，具体分为以下六大任务：

1. 优化采砂分区管控，严守生态与安全底线：精准划定禁采区、可采区、保留区边界，明确各区域管控要求，将饮用水源保护区、生态敏感区、涉河建筑物保护范围等重点区域全面纳入禁采区，细化可采区开采范围、总量、时段及作业方式。完善分区管控标识，设置警示牌、界桩，确保管控边界清晰、责任落实，严格落实省市分区管控要求，杜绝违规采砂扰动重点区域。

2. 强化总量管控与资源利用，破解供需矛盾：结合砂石资源储量及市场需求，科学确定规划期内年度采砂总量上限，建立总量动态管控机制。优先保障区域重点工程、民生用砂需求，合理调配砂石资源，支持新型建材产业发展，推动采砂与工业固废协同利用，规范采砂弃料处置，提升资源利用效率，实现“资源利用与产业发展、生态保护”三者共赢。

3. 规范采砂作业流程，落实环保与生态修复要求：全面推行绿色采砂作业模式，严禁水下爆破、大型机械无序抽采等破坏生态的作业方式，严格执行“定点、定量、定时、定方式”作业要求。督促采砂主体落实扬尘、噪声治理及水土保持措施，采砂作业后及时开展河道生态修复，定期开展生态环境监测，动态调整修复方案，衔接小江流域生态治理任务，弥补生态保护历史欠账。

4. 完善智慧监管体系，提升监管能力与水平：依托河湖库一体化监测感知体系建设，整合卫星遥感、视频监控、GPS定位、无人机巡检等现代化技术，构建“线上监测+线下巡查”的智慧监管网络。健全“水务牵头、多部门协同”的监管机制，加强监管人员专业培训，完善执法巡查制度，严厉打击私挖盗采、超界开采、汛期采砂等违规行为，实现采砂活动全程可控，落实省市智慧监管要求。

5. 强化涉河建筑物保护，防范安全风险：明确小江河道8座桥梁、5段堤防、5个取水口、4个水文站的保护范围及管控标准，将保护范围纳入禁采区管理。加强对采砂主体的宣传培训，明确涉河建筑物保护要求，定期开展保护范围隐患排查，建立隐患台账、限期整改，确保涉河建筑物安全运行，破解当前涉河建筑物保护衔接不紧密的问题。

6. 健全保障体系，推动规划落地见效：成立区政府牵头的规划实施领导小组，明确各部门职责分工，完善采砂许可、执法监管、生态修复、资金保障等管理制度。加强规划宣传培训，提升采砂主体、周边群众的合规意识和生态保护意识；强化技术

支撑，依托专业技术单位开展砂石资源监测、生态修复指导；落实工作资金，保障规划实施、监管执法、生态修复等工作有序推进，确保规划目标如期实现，衔接省市各项工作部署。

4 河道演变分析

4.1 历史河道演变及河床演变分析

近几百年来，随着东川地区铜矿业的迅速发展和人口的急骤增加，使本来就十分脆弱的生态环境遭到严重破坏，水土流失尤其是泥石流活动不断加剧，成为全国乃至全球泥石流活动最频繁、最强烈的地区。进入小江的泥沙石块大幅度增加，河床淤积十分强烈，是全国乃至全世界最典型的山区游荡性河型之一。

据《东川府志》记载，距今 300 年前，小江沿岸是人烟稀少的少数民族地区，森林茂盛，古木参天，气候湿热，有瘴气。当时小江江面宽五丈，当地人民往返于小江两岸可结藤为绳而渡。康熙三十六年（公元 1679 年），汤丹铜矿开始开采，雍正十年，会泽建城并设局铸钱，四方商贩络绎不绝，会泽和小江沿岸居民渐多。由于连年伐木烧炭炼铜和大面积毁林开荒，森林遭受严重破坏，泥石流活动和水土流失现象日益加剧，小江河床迅速淤高展宽，逐步演变恶化为今日景象，发育成宽达 400~1000m 的游荡性河床。

由于河道泥沙淤积和泥石流的动力作用在沟口快速形成泥石流堆积扇，堆积扇不断向外扩张，压迫河床，把主流逼向对岸。河床持续横向变形，使对岸河床及河岸槽遭到冲刷，并影响到下游主流的摆动，河床出现重新调整。例如小江下游老村泥石流沟附近，1966 年以前泥石流堆积扇不发育，小江主流紧靠左岸，使山咀遭到强烈冲刷而后退；1966 年特大泥石流形成较大的泥石流堆积扇，使小江主流从堆积扇缘开始，向右岸摆动，到 1985 年老村河段的小江主流基本上偏向右岸，是原来略靠右岸比较顺直的主流出现了“S”形的弯曲，河床随之发生很大变化。小江中下游的河道内支槽、小支槽形态变化更为剧烈。汉道、心滩和边滩处于不断变化之中。

大白河一小江自寻甸车站由南向北经东川区注入金沙江。流域海拔 700~4500m，属高山区河流。龙头山至蒋家沟段 57km 两岸山体破碎，崩塌异常严重，发育着大小泥石流沟数十条，固体物质储量非常丰富，规模巨大，流势猛烈，暴发频繁。由于大量固体物质排入大白河，河段水文、泥沙运动和河床变形特征均不同于一般山区河流。它兼有某些平原冲积河段的特征而又不尽相同。它不是泥石流沟，但具有泥石流沟的

某些特点，称为山区变迁性河段。白河出龙头山峡谷后，河谷展宽，谷坡高约 400、1000 余米，陡度 30°~60°。并通近河边，甚少台地。谷底呈 U 形，最窄处河宽仅 28m，最宽处达 644m。龙头山至木树郎约 19 公里，纵坡为 7‰~20‰，木树郎至炭窑村约 17km，纵坡为 4‰~10‰，炭窑村至蒋家沟长约 15km，纵坡为 1‰~3‰。本河段河床质粒径变化与纵坡的沿程变化相应。通过分析知道：第一，总趋势是断面逐渐拓宽，纵坡逐渐放缓，粒径逐渐变细。第二，河床宽度与纵坡的沿程变化有相应关系——断面由窄急剧放宽之处，纵坡就由陡变缓。反之，断面由宽急剧变窄之处，纵坡就由缓变陡。第三，本河段陡缓宽窄相间的沿程变化性质，与巨型泥石流洪积扇堵江断流相关。泥石流堵江处，形成节点。节点以上，河段急剧淤涨拓宽变缓，以下河段相对淤涨较慢（短期内甚至下切），纵坡相对变陡。堵江处即成为断面和纵坡的突变点。如大白泥沟和蒋家沟各自与对岸山体对峙，巨型洪积扇挤压河床，形成狭窄卡口，卡口以上河床纵坡分别为 7‰~10‰及 1‰~3‰，以下河床纵坡分别为 15‰~20‰及 11‰。第四，河床质组成也以大洪积扇为节点，节点部位粒径较粗，两节点之间沿程减小。

河床持续上涨。约在 250 年前，大白河一小江，属深切 V 形河谷。据调查大白河河床甚窄，到处可用木树搭桥过河。据史料记载：“小江阔 4、5 丈不等”。1733 年大地震后，两岸泥石流加剧，河床开始淤积上涨。1833 年大地震后，泥石流日趋旺盛，河床上涨十分剧烈。根据调查及勘测资料分析，龙头山至蒋家沟河床淤积厚度达 50~200m，随之河床淤成宽浅 U 形，宽达 200~600 米。河床上涨反过来又使支沟加快向源淤积。据调查，两岸大小泥石流沟淤高百余米。如大桥河河谷盆地上，百年前村庄密布，至 1950 年淤积厚达 50（上游段）~150（下游段），成为满目荒芜的洪积扇。再如大小白泥沟，约在 160 年前都是青山绿水，树木成林，两岸多为耕地，沟口有村庄、盐井、糖厂、铜厂等，现均被泥石流埋没，成为宽达两公里及一公里的洪积扇。

河床横向变形剧烈，其主要演变特点是巨型洪积扇挤压河床向对岸缓慢地持续变迁，和主槽在宽阔河床上往复游荡，这两种变形都取决于两岸泥石流及其洪积扇的变化和作用，环流的作用对横向变形影响不大。因此，该河段河道历史演变受控于地形、地质、泥石流影响等特点，河道演变总体并不剧烈，但河床抬高较多，淤积严重，整个河道历史上无大的改道，总体来看长期处于稳定状态。

4.2 近期河道演变

工程区河段人类活动较频繁，区域内植被覆盖率不高，水土流失及泥石流频发，物理地质现象不发育，未见大的滑坡、崩塌现象。仅受地表水流冲刷，形成小规模滑坡、垮塌，但危害性较小。小江为山区性河流，塌方、滑坡、泥石流等有利于造床的物理现象，可能会对局部河段的河势稳定产生一定的影响，泥石流、泥沙淤积等对小江的河势造成大的影响。

小江河床坡度大，平均比降约为 1/100，如图 2.3-1 所示。小江支流从山间流过，河谷宽度从十几米到数百米不等，其间散布着一些河谷平原。河道内树木等植被稀少，河床变动剧烈。

近年来，通过流域水土保持治理，流域造林、山坡林绿化工程以及相关的工程措施，尤其是近年来河滩被大量开发为耕地，有效减少地表侵蚀，来沙量为目前的 72%，河床堆积泥沙淤积量为治理前的 66%。即便实施了流域水土保持治理，但难以完全控制河床抬升，今后仍然每年以 20~30cm 的速度持续抬升。据实地调查了解，本河段的主河道近年来较稳定，没有发生明显的河道横向摆动和迁移。

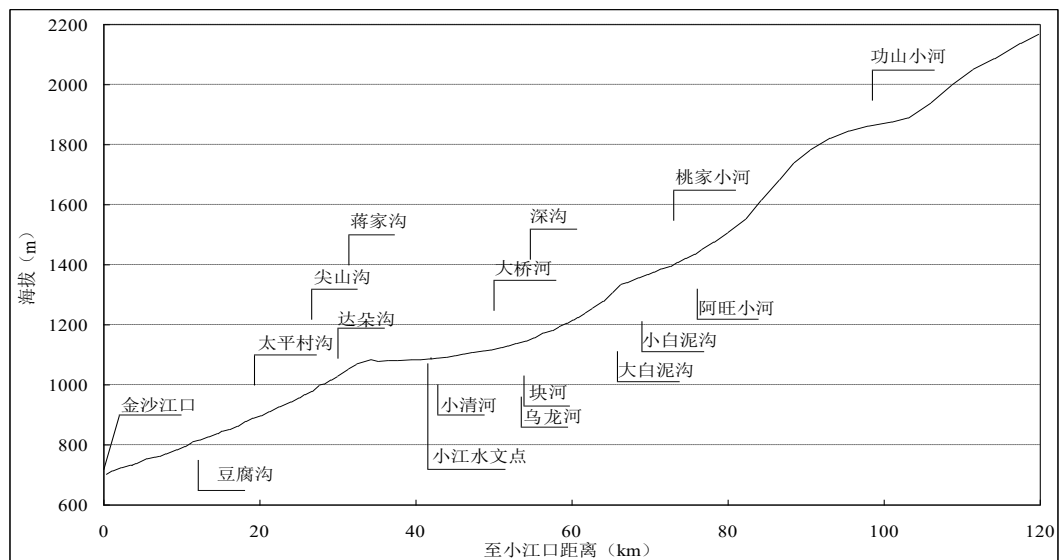


图4.2-1 小江河床纵断面图

4.3 河道演变趋势

由于缺乏不同时期河道的断面资料，对河道的纵横向变形较难做出定量的变形分析，只能根据河床质组成、河道比降及实测断面的宽深关系做出定性描述。

（1）河道纵向稳定程度

河床纵向稳定程度取决于床面的抗冲能力及床面附近纵向水流强度两个参数，即为泥沙抗冲摩阻力和床面水流切向应力之间的对比关系，其纵向稳定系数表达式为：

$$\varphi_h = \frac{d}{h \times J}$$

式中： φ_h —河道纵向稳定系数；

d —河床平均粒径；

J —河道纵向比降；

h —平摊水深。

表4.3-1 小江治理段河道纵向稳定系数计算及对比表

河段	河床平均粒径 d (mm)	河道纵向比降 J	平摊水深 h (m)	纵向稳定系数 $K_{纵}$	长江、荆江	黄河高村以上
上段	18	0.0106	1~4	0.425~1.70	0.27~0.37	0.18~0.21
下段	15	0.0012	4~5	2.58~3.22		

从上表可以看出，小江治理段该河道纵向稳定系数较大， $K_{纵}$ 越大，河床纵向越稳定，泥沙强度运动相对减弱，由于该河道沙量较长江、黄河小，故河床纵向较为稳定。

（2）河道横向稳定程度

河岸的稳定状态与河道的横向稳定关系密切，从物理实质分析，决定河岸横向稳定的主要因素为主流的顶冲位置、走向及两岸土壤抗冲刷的能力，河岸横向稳定系数计算的公式为：

$$\varphi_b = \frac{Q^{0.5}}{J^{0.2} \times B}$$

式中： φ_b —河道横向稳定系数；

Q —平摊流量，取 50%洪峰流量；

J —河道纵向比降；

B —实际河槽宽度。

表4.3-2 小江治理段河道横向稳定系数计算及对比表

河段	平摊流量 (m ³ /s)	河道纵向比 降 J	实际河槽宽度 B (m)	横向稳定系数 K _横	长江、荆 江	黄河高村 以上
上 段	101~364	0.0106	56.8	0.439~0.834	0.88	0.014
下 段	392~417	0.0012	68.7	1.113~1.148		

从上表可以看出，该河河道横向稳定系数较大，K_横越大，河道横向稳定性较好。

（3）河道演变趋势预测

河道演变主要受山区地形、地势、河床地质构造、两岸植被、当地气象和径流条件及人类活动的影响。结合上述计算分析，并搜集到本次工程治理河段 80 年代的 1:5 万地形图和 2025 年实测的河道带状地形图，将上述 2 个河道地形图套绘在一起，并根据现场调查资料，从河道平面变化方面进行河道演变规律分析。通过对比可见，小江治理段从上世纪 80 年代至今，虽因小江泥沙较多，冲刷严重，河床为游荡型，但河床走向基本沿原走向运行至今，因此该河道未来仍将趋于稳定。

5 砂石补给及可利用砂石总量分析

5.1河床地层分布及砂石特征组成分析

5.1.1 河床地层分布特征

5.1.1.1 收集完成的主要工作量

本次小江东川区段采砂规划地质勘察以探坑、取样试验为主，辅以已有工程地质勘察资料收集及地质平、剖面测绘，同时进行了相应的室内土工试验工作。本次地质勘察野外工作从 2025 年 12 月初开始，2025 年 12 月底结束。收集、完成勘察工作量统计列于 表 5.1-1。

表5.1-1收集、勘探工作量汇总表

项目名称		比例	单位	完成工作量
地质平、剖面测绘	区域地质图	1： 50000	km2	800
	工程区带状地形地质图	1： 2000	km2	13.8
	工程地质纵剖面图	横向 1： 2000； 纵向 1： 1000	km/条	10/2
	工程地质横剖面图	1： 1000	km/条	10/1
钻探（收集资料）	钻探总进尺《昆明市东川区小江河道综合治理工程可行性研究报告》		m/孔	167.1/22
探坑			m/个	1000/1
室内土工试验	扰动样		组	5
颗分试验			组	5

5.1.1.2 地形地貌

小江河谷为宽缓型的“V”型谷，河谷两岸山体坡度总体较陡，其中左岸 稍缓，自然地形坡度 20°~40°,右岸较陡，自然地形坡度 25°~60°。河谷部位地形开阔、平

缓，河谷宽 400m~552m。河床两岸现代河漫滩发育，和河床近于平行呈不规则条带状分布，宽 45m~200m，高出河床水面 0.5m~3m，河床水面宽 30m~155m。

采砂规划可采区属高中山地貌。区内山脉和主干河流以北东向为主，属中等切割的高中山构造侵蚀—溶蚀地貌。流域内地势东、南、西部高，北部低，地形切割强烈，山势高峻，山脉连绵，沟壑纵横，山脉海拔一般为 2500m~3000m，河谷高程 884m~950m，切割深度 1600m~2100m。采砂规划可采区内山脉受区域构造制约，以近南北向构造为主。按成因类型其地貌类型为大断裂带槽谷地貌。水系分割强烈，地形破碎，多见小崩塌、小滑坡、小型泥石流分布。

小江河道东川区境内段河床地层分布受区域地质构造、泥石流堆积、河道冲淤等多重因素影响，呈现“分层清晰、区域差异明显”的特点，整体以松散堆积层为主，下伏基岩多为沉积岩及变质岩，从上游至下游地层分布呈现一定规律性，结合河道 97km 规划范围，具体分为三个区段及核心地层分布：

1. 上游区段（响水河至乌龙镇段）：该段河道流经山区，地形坡度较大，水流速度快，河床地层以近期泥石流堆积层为主，厚度相对较薄，一般为 3-8m。地层主要由块石、碎石及少量砂层组成，块石含量占比 60%-70%，颗粒粒径较大，分选性差，多为棱角状，主要来源于流域内山体岩石风化、崩塌及小型泥石流堆积，地层稳定性较差，受暴雨、泥石流影响易发生冲淤变化，与小江流域泥石流频发的地质特点高度契合。下伏基岩为泥质页岩、砂岩，埋深较浅，部分区域基岩裸露，对河床起到一定支撑作用。

2. 中游区段（乌龙镇至达朵村段）：该段河道地形趋于平缓，水流速度放缓，是砂石资源主要沉积区域，河床地层以冲洪积层为主，厚度相对较大，一般为 8-15m，局部可达 20m。地层分层清晰，自上而下依次为砂层、砂卵石层、卵石层，其中砂卵石层为核心地层，厚度占比达 60%以上，是可利用砂石资源的主要赋存层位。下伏基岩为砂岩、灰岩，埋深较深，地层稳定性较好，冲淤变化相对平缓，衔接河道自然冲淤补给规律，是规划可采区的重点布局区域。

3. 下游区段（达朵村至金沙江汇口段）：该段河道临近金沙江，受白鹤滩水电站蓄水影响，水位相对稳定，水流速度平缓，河床地层以冲积层为主，厚度为 5-12m，主要由砂层、细卵石层组成，颗粒分选性较好，泥质含量相对较高。下伏基岩为灰岩、

石英岩，埋深适中，部分区域受金沙江回水影响，地层存在轻微淤积现象，与白鹤滩水电站蓄水后河道冲淤格局调整的特点相匹配。

整体来看，小江河床地层以松散堆积层为主，占比达 85%以上，基岩埋深从上游至下游逐步加深，地层稳定性逐步提升；上游以泥石流堆积为主，中游以冲洪积砂石赋存为主，下游以冲积细颗粒砂石为主，这种分布特征直接决定了砂石资源的空间分布及品质差异，为规划分区管控、可采区划定提供了地质依据。

5.1.1.3 地层岩性

根据工程地质测绘及工程地质勘察结果，工程区岩性以杂色的板岩、千枚岩、页岩、灰岩、砂岩为主，层状结构，碎裂—土状构造，层序不清，产状不定。所有地层岩石受强烈的构造作用及风化作用均非常破碎，甚至成土。沿线出露地层主要由第四系、震旦系、蓟县系、长城系等。

东川出露的地层岩性：前震旦系昆阳群的板岩、千枚岩、白云岩，下震旦系的澄江砂岩，上震旦系灯影组灰岩，下寒武系泥质灰岩及页岩，中、上泥盆系碳酸盐岩、沉积砂岩、粉砂岩、泥岩，石炭系以砂岩和页岩为主夹煤层。下二迭系为阳新灰岩及峨眉山玄武岩，三迭系、侏罗系以砂岩、粉砂岩、页岩为主夹碳酸盐岩，第三系主要为粘土岩、粉砂岩及砂岩、上部夹褐煤层。第四系主要有湖积层、冲积层、洪积层交替迭加，分布于姑海、新村、乌龙、玉碑地、林家渡、牛厂坪、格勒坪子等河谷区，由山前洪积扇、泥石流堆积物及河漫滩组成，其厚度不稳定，分选性差，成分复杂多变，主要是碎石、砾石、沙粘土和其它混合物。中生界和古生界地层多分布于牯牛寨山脊、拱王山山脊，海拔 3200m 以上地区岩性为页岩、灰岩、沙岩及玄武岩；震旦系地层主要分布在本区西南部的石将军、滥泥坪、大黑山、梨树坪等地，岩性为砂岩及各种白云岩。前震旦系昆阳群地层分布最广，从河谷区到高山区均有分布，厚度近百米至数千米，是一套浅至中等变质的各种板岩、白云岩、石英岩和辉长岩等。这些岩层多为互层，结构较差，大多时代古老，在长期褶皱、断裂、地震和风化等作用下，岩层破碎松散、节理裂隙发育，易被侵蚀，特别是板岩、千枚岩、页岩等质地软弱，易被风化崩解为碎屑物。

5.1.2 砂石特征

小江河道砂石资源主要来源于泥石流堆积、河道冲淤及岸坡侵蚀，其特征组成（颗粒级配、矿物成分、物理性质）与地层分布、补给来源密切相关，整体适配建筑、道路建设及新型建材产业用砂需求，具体特征如下：

1. 颗粒级配特征：砂石颗粒级配呈现“上游粗、下游细，中游均匀”的规律，与河道水流速度及冲淤特点高度相关。上游区段砂石以块石、碎石为主，颗粒粒径主要为 50-200mm，棱角状明显，分选性差，含泥量较低（ $\leq 3\%$ ），可用于路基回填、大型工程基础垫层等场景；中游区段砂石以砂卵石为主，颗粒粒径主要为 5-50mm，其中卵石占比 55%-65%，砂粒占比 30%-40%，分选性较好，含泥量 $\leq 5\%$ ，是建筑用砂、混凝土骨料的优质原料，也是规划期内可利用砂石资源的核心品类[2][7]；下游区段砂石以细砂、粉砂及小卵石为主，颗粒粒径主要为 0.1-10mm，分选性好，含泥量相对较高（5%-8%），可用于新型建材加工、砂浆搅拌等场景，与区域新型建材产业发展需求相适配。

2. 矿物成分特征：砂石矿物成分主要以石英、长石为主，其次为云母、角闪石等，与流域内山体岩石成分一致，符合天然砂石资源的矿物组成规律。其中石英含量占比 60%-70%，长石占比 20%-25%，硬度较高，耐磨性能好，抗压强度可达 150-200MPa，满足建筑用砂强度要求；云母、角闪石等杂质含量较低（ $\leq 5\%$ ），不影响砂石品质，无需复杂加工即可直接利用，部分砂石经简单筛分后，可与矿渣等工业固废协同加工为新型建材，契合“河砂变废为宝、矿渣固废生金”的绿色发展理念。

3. 物理性质特征：小江河道砂石整体质地坚硬，孔隙率适中（35%-45%），吸水率较低（ $\leq 3\%$ ），抗冻性、耐磨性良好，符合《建筑用砂》（GB/T 14684-2011）、《建筑用卵石、碎石》（GB/T 14685-2011）标准要求，适配建筑、道路、桥梁等各类工程用砂场景。不同区段砂石物理性质略有差异：上游砂石孔隙率较低、耐磨性更强，适合重载工程基础使用；中游砂石孔隙率适中、级配均匀，是综合利用率最高的品类；下游砂石孔隙率较高、颗粒细腻，适合新型建材加工及砂浆制备，与区域重点工程、民生建设及新型建材产业的用砂需求精准匹配。

4. 分布与利用适配性：结合砂石特征组成及区域需求，中游区段砂卵石资源级配均匀、品质优良，优先保障区域重点工程、混凝土搅拌等核心用砂需求；上游区段块石、碎石资源，主要用于路基回填、边坡防护等工程；下游区段细砂资源，重点供给新型建材产业加工使用，实现砂石资源“分类利用、精准适配”，既提升资源利用效率，又避免资源浪费，呼应规划“总量控制、合理利用”的核心原则。

综上，小江河床地层分布与区域地质、泥石流活动、河道冲淤密切相关，砂石特征组成呈现明显的区段差异，整体品质优良、适配性强，为规划可采区划定、采砂总量管控、资源分类利用提供了坚实的地质支撑，同时也为规范采砂作业、优化资源利用模式提供了科学依据，确保采砂活动与资源禀赋、区域需求、生态保护相适配。

5.1.3 砂石组成分析

根据河床组成调查结果，小江河床堆积物中几乎没有 0.01mm 以下的细粒部分。另外，根据《中华人民共和国云南省小江流域综合土砂灾害治理及自然环境修复规划调查》，小江流域支流的泥沙中占很大比例的泥石流堆积物里面 0.01mm 以下细粒部分的含量也不足几个百分点。泥石流堆积以后，这些细粒部分被水流冲走，不在河床上堆积，以悬移质状态流入金沙江。在各种泥沙生产源生产的泥沙中 0.01mm 以下细粒部分主要来源于林地和耕地。

本次通过对东川区小江流域河沙的取样进行筛分实验，选择上段拖潭沟至阿旺大桥段、中段板桥河口至小板河红沙沟段、下段达朵沟至新田坝村段和支流黄水箐大坝至排导槽首段的泥沙取样分析其过筛实验成果及颗粒级配成果见表 5.1-2，泥沙颗粒级配见图 5.1-1～图 5.1-3。

表 5.1-2 小江流域上、中、下及支流段河床质泥沙颗粒级配成果表

上段	断面	项 目	粒 径（mm）																
	拖潭沟至阿旺大桥	小于某粒径沙重百分数（%）	150	100	50	20	10	7	5	3	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	
			100	99.8	73.5	37.1	21.8	19.3	15.6	6.5	9.9	5.7	5.6	3.9	1.9	1.3	0.96	0.58	
中段	板桥河口至小板河红沙沟	项 目	粒 径（mm）																
		小于某粒径沙重百分数（%）	150	100	50	20	10	7	5	3	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	
			100	99.9	94.1	76.3	40.4	29.3	20.4	15.7	14.9	14.8	14.8	13.3	7.26	3.44	1.86	0.98	
下段	达朵沟口至新田坝村	项 目	粒 径（mm）																
		小于某粒径沙重百分数（%）	150	100	50	20	10	7	5	3	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	
			100	99.96	80.54	54.23	34.95	30.06	25.59	17.04	9.30	3.72	3.71	2.95	1.92	1.38	1.02	0.66	

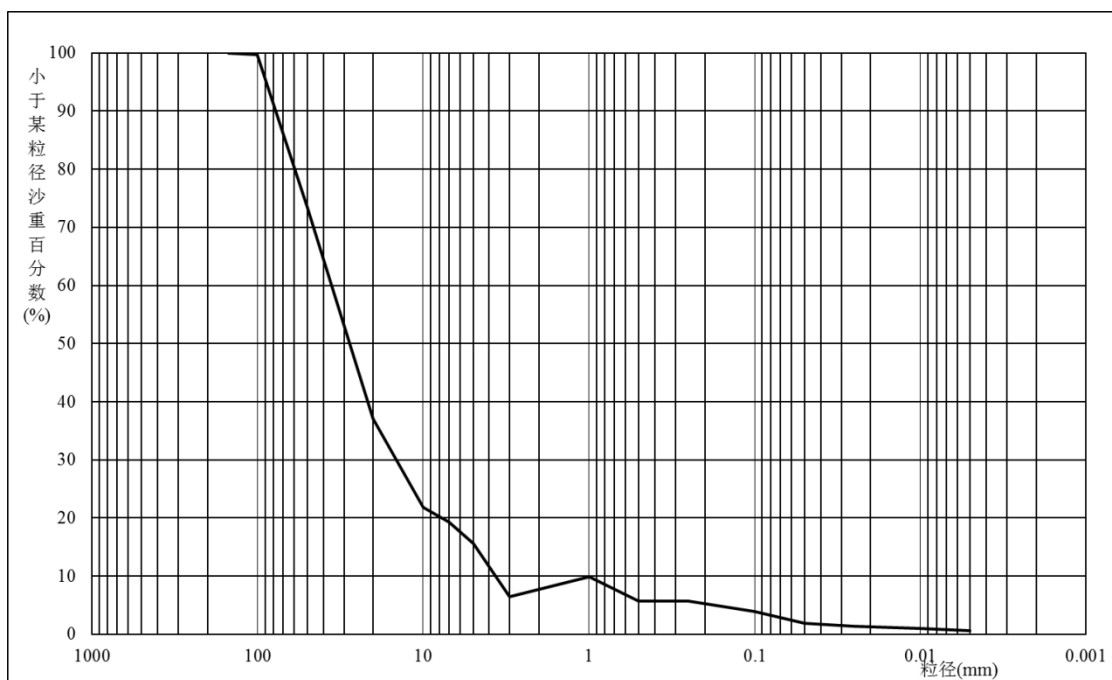


图 5.1-1小江上段河床质泥沙颗粒级配曲线（拖潭沟至阿旺大桥断面）

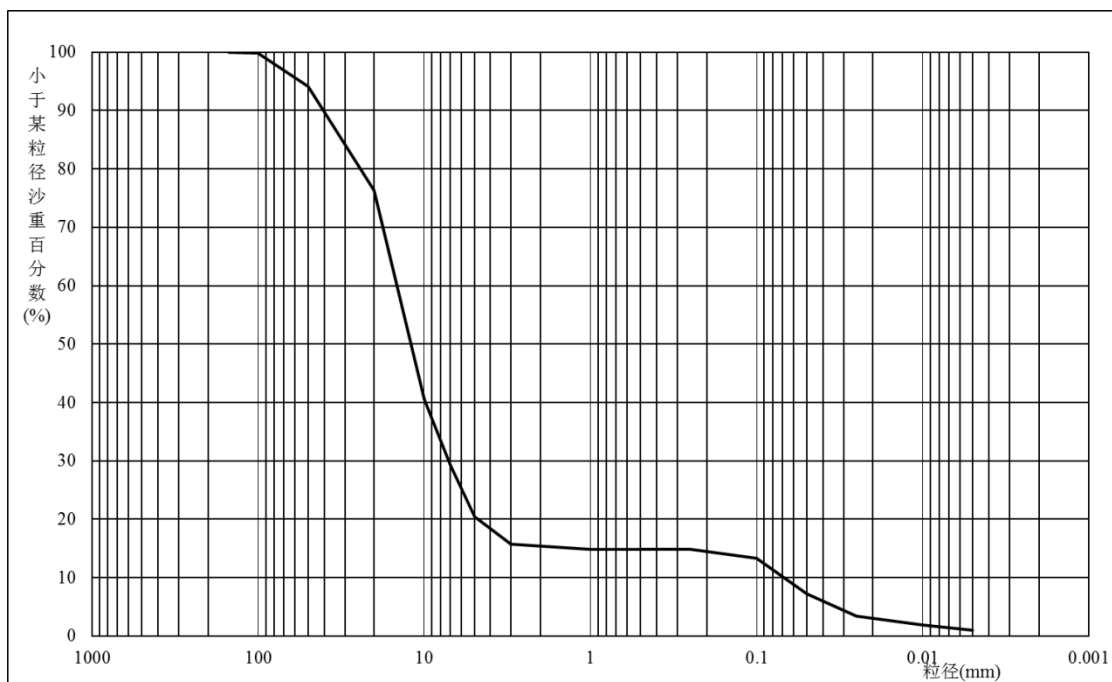


图 5.1-2小江中段河床质泥沙颗粒级配曲线（板桥河口至小板河红沙沟断面）

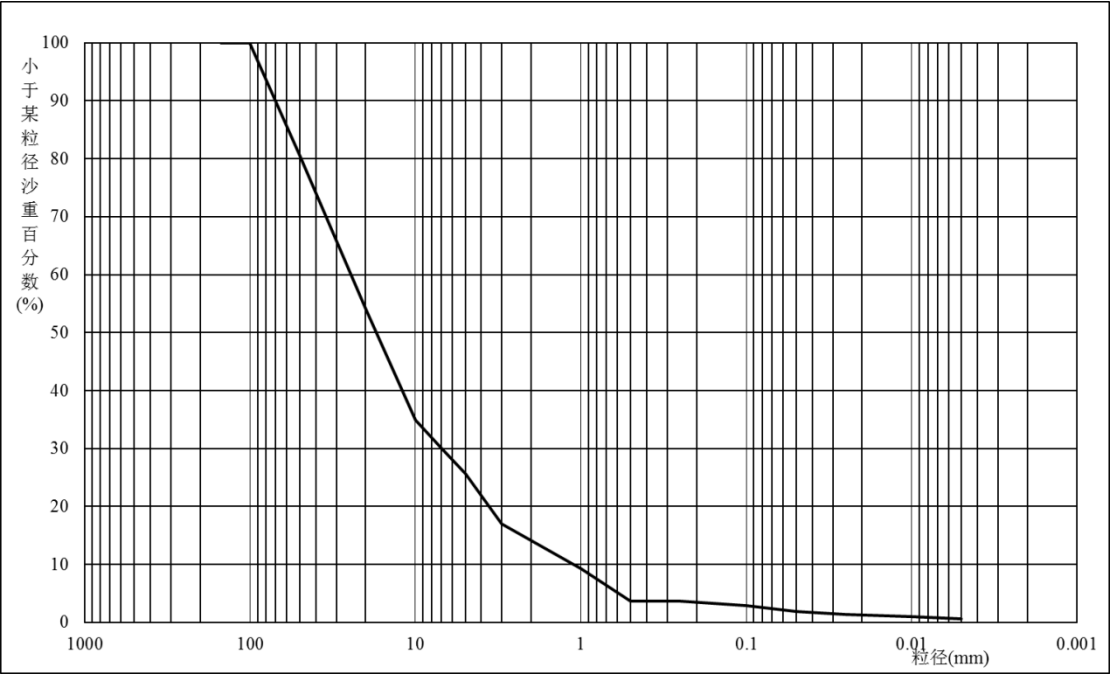


图 5.1-3小江下段河床质泥沙颗粒级配曲线（达朵沟口至新田坝村断面）

5.2泥沙来源及砂石补给分析

5.2.1 泥沙来源

小江河道泥沙主要来源于自然过程与少量人为合规补充,核心来源与流域地质、气象、水文特征密切相关，具体分为两大类别，直接决定砂石资源的形成与补给基础：

1.自然来源（核心来源）：小江流域作为“世界泥石流天然博物馆”，泥石流活动是泥沙最主要的来源。在小江干流全长 148km 的河段两岸分布有 170 多条泥石流沟，每年汛期（6—9 月），暴雨引发的泥石流会携带大量山体风化碎屑、岩石颗粒、泥沙汇入河道，经水流搬运、分选后，在河道平缓段沉积，形成可利用砂石资源。同时，小江干流及块河、乌龙河、达朵河等主要支流的岸坡自然侵蚀、岩石崩塌，也会持续补充少量泥沙及砂石颗粒，与河道冲淤过程形成动态平衡，进一步丰富砂石资源储备。此外，河道自然冲淤过程中，原有河床松散堆积层的冲刷、搬运，也是泥沙及砂石的重要补充来源，与流域水土流失、地质构造特点高度契合。

小江流域内自然灾害严重，生态环境较差，森林覆盖率低，流域内森林覆盖率仅为 26.09%。近些年来，东川区水务局以及国土资源局等部门先后进行了水土保持治理、小流域综合治理项目、水利配套设施建设及土地整治项目建设等，实施了工程治理和人工造林、退耕还林、封山育林等生物治理等措施，起到了保土保水功能，有效遏制了水土流失，降低土壤侵蚀强度，提高了植被覆盖率，生态环境得到明显改善，小江河道的泥沙补给也相对减少。

2. 人为合规来源（辅助来源）：主要为区域重点工程建设产生的合规弃土弃石，经相关部门严格审批后，可补充至河道指定区域，作为泥沙及砂石资源的辅助补给。此类补给严格遵循“生态优先”原则，严禁违规弃料倒入河道，避免造成河道淤积、生态扰动，仅作为自然补给的补充，占比极低。

5.2.2 砂石补给分析

小江河道砂石补给以自然补给为主、人为补给为辅，补给来源、强度与规律受生态治理、气象水文、工程影响等多重因素制约，同时衔接白鹤滩水电站蓄水后河道冲淤格局变化，具体如下：

1. 补给来源：与泥沙来源高度关联，核心分为三类。一是自然冲淤补给，即泥石流携带的泥沙、砾石经搬运沉积，以及岸坡侵蚀补充的砂石，是最核心的补给来源，占全年补给量的 90%以上；二是疏浚补给，结合规划“采砂与疏浚结合”的要求，对河道淤积段开展生态疏浚，疏浚产生的合格砂石经检测达标后，纳入可利用砂石范围，既提升河道行洪能力，又补充可利用砂石资源；三是人为合规补给，即前文所述的重点工程合规弃土弃石补给，仅作为辅助，占比不足 10%。

2. 补给规律：呈现明显的季节性与周期性特征。季节性上，补给主要集中在汛期（6—9 月），受暴雨、泥石流影响，此阶段补给量占全年的 80%以上，非汛期（10 月—次年 5 月）补给量较少，仅以岸坡自然坍塌补给为主；周期性上，受泥石流活动周期、河道冲淤周期影响，补给量呈现“年际波动、逐年趋于稳定”的特点，随着小江流域生态治理成效显现，水土流失减少，泥石流频发态势得到遏制，补给量年际波动幅度逐步缩小。此外，白鹤滩水电站蓄水后，小江下游河道水位稳定、水流

放缓，冲淤格局调整，导致砂石补给空间分布发生轻微变化，下游河段补给量略有增加，上游河段基本保持稳定。

3. 影响因素：一是生态治理因素，泥石流防治、水土保持工程的推进，有效控制了水土流失，减少了泥石流发生频次与强度，导致自然补给量呈缓慢下降趋势，契合生态保护优先原则；二是气象水文因素，年降水量、汛期暴雨强度直接影响泥石流发生频次，进而决定补给量多少，降水偏多年份补给量相对较多；三是工程影响因素，白鹤滩水电站蓄水、河道疏浚、涉河建筑物建设等，改变河道水流速度与冲淤格局，间接影响补给的空间分布与强度；四是管控因素，禁采区管控、汛期禁采等措施，避免无序采砂破坏河道冲淤平衡，保障了自然补给的稳定性。

小江河段的泥沙补给量是采砂规划的基础，确定泥沙补给量就必须根据流域的特征、河道的堆积特征，对来砂量、泥沙补给量进行具体的研究。

历史上小江干流及支流块河上先后设有达德、小江和块河水文站，但只有干流小江水文站（1957 年 4 月～1966 年 12 月、1973 年 1 月～1989 年 12 月）进行过泥沙资料观测。本次规划泥沙补给量主要以河道携带的泥沙、砾石经搬运沉积，以及岸坡侵蚀补充的砂石为主。

一、河道输砂：根据结合流域的植被现状、气候因素和下垫面因素等情况的综合考虑，微度侵蚀区土壤侵蚀模数取 $500\text{t}/\text{km}^2$ ，轻度区和中度区土壤侵蚀模数分别取 $1500\text{t}/\text{km}^2$ 和 $3750\text{t}/\text{km}^2$ ，强度区土壤侵蚀模数取 $7000\text{t}/\text{km}^2$ ，极强度区土壤侵蚀模数取 $14500\text{t}/\text{km}^2$ ，剧烈区土壤侵蚀模数取 $17000\text{t}/\text{km}^2$ 。用面积加权法计算得各防洪控制断面区间土壤综合侵蚀模数，根据本流域及邻近流域水利工程设计经验，推移质按悬移质的 20% 计算，成果见表 5.2-1。

根据《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251-2015）：天然建筑材料分类： $>150\text{mm}$ 为蛮石、 $5\sim150\text{mm}$ 为天然砾石、 $0.075\sim5\text{mm}$ 为天然砂、 $<0.075\text{mm}$ 为粉粒、粘粒泥质（弃料）。

据研究，小江悬移质泥沙主要集中于粒径介于 $0.005\sim1\text{mm}$ 之间的细粉沙段，其次为粒径 $<0.005\text{mm}$ 的黏粒泥质弃料，两者加起来达到 90% 左右。根据《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准（JGJ52-2022）》，混凝土用砂粒径在 $0.16\sim5.0\text{mm}$ 之间，碎石或卵石的粒径范围在 $5\sim40\text{mm}$ 之间，因此小江泥沙可利用部分

主要为推移质部分。根据《金沙江下游干支流推移质输移特性与估算方法研究》和实际勘察成果，以及近年开采量占比估算各河道平均含沙量，综合考虑悬移质泥沙沉积率取 5%，推移质泥沙沉积率取 80% 计算。悬移质泥沙沉积量加上推移质泥沙沉积量即为泥沙沉积补给量。悬移质、推移质泥沙容重按 1.3、1.6t/m³ 计。各采砂规划河段泥沙总补给量见表 5.2-2。

表5.2-1 控制断面输沙量估算成果表

断面名称	面积	侵蚀类型	比例	侵蚀模数	综合 侵蚀模数	多年平均 来沙量	悬移质 输沙量	推移质 输沙量
	(km ²)			t/ (km ² .a)	t/ (km ² .a)	(万 t)	(万 t)	(万 t)
吊嘎河汇入后	508	微度	10.06%	500	2843.2	144.4	120.4	24.1
		轻度	43.87%	1500				
		中度	33.54%	3750				
		强度	12.53%	7000				
大沟汇入后	518	微度	7.39%	500	2988.2	154.8	129.0	25.8
		轻度	42.87%	1500				
		中度	36.11%	3750				
		强度	13.63%	7000				
俞家沟汇入前	519	微度	7.36%	500	2989.8	155.2	129.3	25.9
		轻度	42.86%	1500				
		中度	36.14%	3750				
		强度	13.64%	7000				
俞家沟汇入后	524	微度	6.32%	500	3056.6	160.2	133.5	26.7
		轻度	42.85%	1500				
		中度	36.18%	3750				
		强度	14.65%	7000				
阿旺大桥前	526	微度	5.56%	500	3139.4	165.1	137.6	27.5
		轻度	41.54%	1500				
		中度	37.37%	3750				
		强度	15.53%	7000				
阿旺大桥后	526	微度	5.56%	500	3139.4	165.1	137.6	27.5
		轻度	41.54%	1500				
		中度	37.37%	3750				

断面名称	面积	侵蚀类型	比例	侵蚀模数	综合 侵蚀模数	多年平均 来沙量	悬移质 输沙量	推移质 输沙量
	(km ²)			t/ (km ² .a)	t/ (km ² .a)	(万 t)	(万 t)	(万 t)
陶家小河汇入前	574	强度	15.53%	7000	3295.6	189.2	157.6	31.5
		微度	2.85%	500				
		轻度	41.46%	1500				
		中度	38.12%	3750				
陶家小河汇入后	644	强度	17.57%	7000	3307.6	213.0	177.5	35.5
		微度	2.16%	500				
		轻度	42.01%	1500				
		中度	38.20%	3750				
达德河汇入后	707	强度	17.63%	7000	3363.0	237.8	198.1	39.6
		微度	4.74%	500				
		轻度	37.32%	1500				
		中度	39.27%	3750				
达贝河汇入前 (木树朗)	760	强度	18.67%	7000	3415.6	259.6	216.3	43.3
		微度	5.37%	500				
		轻度	35.52%	1500				
		中度	39.44%	3750				
达贝河汇入后	793	强度	19.67%	7000	3415.3	270.8	225.7	45.1
		微度	6.29%	500				
		轻度	34.39%	1500				
		中度	39.52%	3750				
深沟河汇入前	820	强度	19.80%	7000	3582.1	293.7	244.8	49.0
		微度	2.32%	500				
		轻度	34.27%	1500				
		中度	42.53%	3750				
深沟河汇入前	820	强度	20.88%	7000	3582.1	293.7	244.8	49.0
		微度	2.32%	500				
		轻度	34.27%	1500				
		中度	42.53%	3750				

断面名称	面积	侵蚀类型	比例	侵蚀模数	综合 侵蚀模数	多年平均 来沙量	悬移质 输沙量	推移质 输沙量
	(km ²)			t/ (km ² .a)	t/ (km ² .a)	(万 t)	(万 t)	(万 t)
深沟河汇入后	859	微度	1.75%	500	3702.1	318.0	265.0	53.0
		轻度	32.36%	1500				
		中度	43.21%	3750				
		强度	22.68%	7000				
块河汇入后	1597	微度	0.49%	500	6123.3	977.9	814.9	163.0
		轻度	13.67%	1500				
		中度	40.27%	3750				
		强度	29.36%	7000				
		极强度	16.21%	14500				
乌龙河汇入后	1756	微度	0.93%	500	6502.2	1141.8	951.5	190.3
		轻度	8.26%	1500				
		中度	42.38%	3750				
		强度	29.84%	7000				
		极强度	18.59%	14500				
大桥河汇入前	1770	微度	0.68%	500	6842.2	1211.1	1009.2	201.8
		轻度	8.26%	1500				
		中度	37.38%	3750				
		强度	32.94%	7000				
		极强度	20.74%	14500				
坝塘砂场	1878	微度	1.42%	500	7147.1	1342.2	1118.5	223.7
		轻度	2.14%	1500				
		中度	40.22%	3750				
		强度	34.03%	7000				
		极强度	22.19%	14500				
金滩公园	1892	微度	0.09%	500	7435.7	1406.8	1172.4	234.5

断面名称	面积	侵蚀类型	比例	侵蚀模数	综合 侵蚀模数	多年平均 来沙量	悬移质 输沙量	推移质 输沙量
	(km²)			t/（km².a）	t/（km².a）	（万 t）	（万 t）	（万 t）
		轻度	1.64%	1500				
		中度	39.37%	3750				
		强度	34.75%	7000				
		极强度	24.15%	14500				
小清河汇入前	1894	微度	0.27%	500	7461.0	1413.1	1177.6	235.5
		轻度	1.24%	1500				
		中度	39.37%	3750				
		强度	34.77%	7000				
		极强度	24.35%	14500				
小江中桥	2237	微度	0.13%	500	9489.8	2122.9	1769.1	353.8
		轻度	2.07%	1500				
		中度	20.22%	3750				
		强度	33.99%	7000				
		极强度	43.59%	14500				

表5.2-2 可采区泥沙沉积量估算成果表

序号	干流可采区分区	分段起点桩号	分段终点桩号	长度 (km)	流域 面积 (km ²)	悬移质 输沙量 (万 t)	推移质 输沙量 (万 t)	泥沙沉 积总量 (万 t)	可采区面积 (m ²)	泥沙沉 积总量 (万 m ³)	泥沙沉 积补给 量 (万 m ³)	泥沙 沉积 补给 量 (万 t)	年均沉 积厚度 (m)
1	阿旺大桥下游 2000m 至墓碑大桥 上游 500m	K21+200	K22+266	1.066	574	157.6	31.5	33.1	119957.5	21.8	3.9	5.9	0.32
2	试验坝配套设施下 游 300m 至金沙江 下游-小江流域水 土流失控制生态保 护红线外边界	K28+100	K28+480	0.38	644	177.5	35.5	37.3	53048.0	24.6	2.0	3.0	0.37
3	金沙江下游-小江 流域水土流失控制 生态保护红线外边 界至木树朗大桥上 游 500m	K31+100	K35+040	3.94	760	216.3	43.3	45.5	379049.6	30.0	9.1	13.9	0.24

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

4	木树朗大桥下游 2000m 至乌龙新桥 上游 500m	K37+540	K38+110	0.57	793	225.7	45.1	47.4	19665.1	31.2	0.5	0.7	0.23
5	乌龙新桥下游 1000 至乌龙老桥 上游 500m	K39+610	K39+942	0.332	801	227.4	46.2	48.3	19414.4	31.8	0.5	0.7	0.25
6	乌龙老桥下游 1000 至坝塘大桥 上游 500m	K41+442	K44+490	3.048	1756	951.5	190.3	199.8	264329.4	131.7	15.5	23.5	0.59
7	坝塘大桥下游 2000m 至金滩温泉 大桥上游 500m	K46+990	K50+437	3.447	1878	1118.5	223.7	234.9	259391.0	154.9	15.1	22.9	0.58
8	金滩温泉大桥下游 1000m 至小江桥上 游 500m	K51+937	K54+830	2.893	2237	1769.1	353.8	371.5	137334.9	244.9	12.2	18.4	0.89
合 计	/	/	/	15.676	/	4843.6	969.4	1017.7	1252189.89	670.99	58.67	88.98	/

二、岸坡侵蚀：1) 崩塌，本次规划根据 1979 年 12 月~2004 年 3 月两个时期的照片解读崩塌范围和规模。再将新生和扩大的崩塌所产生的泥沙量换算为年平均量，作为崩塌来砂量。根据计算出的崩塌地面积，通过实地调查和照片解读结果推算出各规模崩塌地的崩塌厚度(崩塌前斜面至崩塌面的平均厚度)为 3~35m，每个小流域的平均崩塌厚度乘以崩塌面积计算出崩塌的来砂量。2) 滑坡，滑坡是斜坡岩土体沿着贯通的剪切破坏面所发生的滑移地质现象。滑坡的机制是某一滑移面上剪应力超过了该面的抗剪强度所致。本次规划对于 1979~2004 年之间明显活动过，并且体积在 10~100 万 m^3 之间的大型滑坡进行淤积体厚度、泥沙残留率分析，计算淤积体砂量。3) 结合小江流域岸坡垮塌侵蚀极强，根据分析本次规划小江河道崩塌单位面积产砂量 ($\text{m}^3/\text{a}/\text{km}^2$) 取 2496；滑坡单位面积产砂量 ($\text{m}^3/\text{a}/\text{km}^2$) 取 2639。

三、砂石补给：本次规划泥沙补给量主要以河道携带的泥沙、砾石经搬运沉积，以及岸坡侵蚀补充的砂石为主。经统计规划期东川区小江河道 8 个可采区总补给量 275.0 万 m^3 ，年度补给量为 105.2 万 t，结果见下表。

表5.2-3 砂石补给估算统计成果表

序号	干流可采区分区	分段起点 桩号	分段末点 桩号	长度 (km)	泥沙沉积 补给量(万 m ³)	崩塌产 砂量(万 m ³)	滑坡产 砂量(万 m ³)	年度补给 量(万 m ³ /a)	年度补给 量(万 t/a)	规划期总 补给量(万 m ³)
1	阿旺大桥下游 2000m 至墓碑大桥上游 500m	K21+200	K22+266	1.066	3.9	0.7	0.5	5.1	7.8	20.3
2	试验坝配套设施下游 300m 至金沙江下游-小江流域水土流失控制生态保护红线外边界	K28+100	K28+480	0.38	2.0	0.2	0.1	2.3	3.5	9.2
3	金沙江下游-小江流域水土流失控制生态保护红线外边界至木树朗大桥上游 500m	K31+100	K35+040	3.94	9.1	1.3	0.9	11.3	17.3	45.2
4	木树朗大桥下游 2000m 至乌龙新桥上游 500m	K37+540	K38+110	0.57	0.5	0.1	0.0	0.6	0.9	2.3
5	乌龙新桥下游 1000 至乌龙老桥上游 500m	K39+610	K39+942	0.332	0.5	0.1	0.0	0.6	0.9	2.3
6	乌龙老桥下游 1000 至坝塘大桥上游 500m	K41+442	K44+490	3.048	15.5	1.5	1.0	18.0	27.6	72.1

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

序号	干流可采区分区	分段起点 桩号	分段末点 桩号	长度 (km)	泥沙沉积 补给量(万 m³)	崩塌产 砂量 (万 m³)	滑坡产 砂量 (万 m³)	年度补给 量 (万 m³/a)	年度补给 量(万 t/a)	规划期总 补给量 (万 m³)
7	坝塘大桥下游 2000m 至金 滩温泉大桥上游 500m	K46+990	K50+437	3.447	15.1	1.4	0.9	17.4	26.6	69.5
8	金滩温泉大桥下游 1000m 至小江桥上游 500m	K51+937	K54+830	2.893	12.2	0.8	0.5	13.5	20.7	54.2
合计	/	/	/	15.68	58.7	6.1	4.0	68.8	105.2	275.0

5.3 可利用砂石总量分析

5.3.1 依据与范围

主要依据小江河道砂石资源储量专项评估报告、水文泥沙监测数据、泥石流活动监测资料、上一轮规划实施情况及区域重点工程、新型建材产业用砂需求报告，严格遵循《河道采砂规划编制与实施监督管理技术规范》（SL/T 423—2021）及省市相关政策要求。

规划范围为小江干流，本次东川区小江河段采砂规划总长 65.8km，采砂规划严格排除禁采区、生态敏感区、涉河建筑物保护范围的砂石资源，核算可采区及合规疏浚区域的可利用量。本次规划禁采区河段 10 个、总长 50.12km。可采区河段 8 个划分 10 个采砂区、可采区河段总长 15.68km。

表5.3-1 规划可采区范围表

序号	干流可采区分区	分段起点 桩号	分段末点 桩号	长度 (km)	采砂区 名称
1	阿旺大桥下游 2000m 至墓碑大桥 上游 500m	K21+200	K22+266	1.066	1#采砂 区
2	试验坝配套设施下游 300m 至金沙 江下游-小江流域水土流失控制生 态保护红线外边界	K28+100	K28+480	0.380	2#采砂 区
3	金沙江下游-小江流域水土流失控 制生态保护红线外边界至木树朗大 桥上游 500m	K31+100	K35+040	3.940	3#采砂 区 4#采砂 区
4	木树朗大桥下游 2000m 至乌龙新 桥上游 500m	K37+540	K38+110	0.570	5#采砂 区
5	乌龙新桥下游 1000 至乌龙老桥上 游 500m	K39+610	K39+942	0.332	6#采砂 区
6	乌龙老桥下游 1000 至坝塘大桥上 游 500m	K41+442	K44+490	3.048	7#采砂 区 8#采砂 区
7	坝塘大桥下游 2000m 至金滩温泉 大桥上游 500m	K46+990	K50+437	3.447	9#采砂 区
8	金滩温泉大桥下游 1000m 至小江 桥上游 500m	K51+937	K54+830	2.89	10#采 砂区
合计	/	/	/	15.68	

5.3.2 核心因素分析

5.3.2.1 区域地貌特征

小江流域地处云贵高原北部边缘，属高山峡谷地貌，地形起伏剧烈，地势总体呈西北高、东南低，干流河道坡度差异明显，可分为三段：上游（响水河至乌龙镇）为峡谷段，地形陡峭，岸坡稳定性差，泥石流活动频繁，河床以泥石流堆积层为主，砂石多为卵石、碎石，颗粒粗大；中游（乌龙镇至达朵村）为冲洪积平原段，地形相对平缓，是小江砂石资源主要赋存区，河床以冲洪积砂砾石、卵石层为主，颗粒级配均匀，品质优良；下游（达朵村至金沙江汇口）为冲积平原段，受白鹤滩水电站蓄水影响，水位稳定，水流放缓，河床以冲积细砂、粉砂及砂砾石为主，颗粒较细。

区域地貌特征直接决定了砂石资源的分布、储量及品质：中游冲洪积段砂石资源最丰富，是可利用砂石的核心区域；上游峡谷段砂石品质较差，储量有限；下游冲积段砂石以细砂为主，适配特定用砂需求。同时，高山峡谷地貌导致岸坡易侵蚀、泥石流频发，也限制了部分区域砂石的开采利用，需在估算中扣除生态敏感区、地质危险区的砂石储量。

5.3.2.2 河道冲淤特性及演变趋势

小江河道冲淤特性与流域泥石流活动、水文气象条件及人类活动密切相关，呈现“汛期淤积、非汛期冲刷”的季节性特征，且不同河段冲淤差异显著：

1. 冲淤特性：上游峡谷段，汛期暴雨引发的泥石流携带大量泥沙、砾石汇入河道，导致河道快速淤积，淤积厚度可达 1-3m；非汛期水流速度较快，对河床进行轻微冲刷，冲淤基本处于动态平衡。中游冲洪积段，汛期泥石流堆积与水流冲刷并存，淤积量略大于冲刷量，河床整体呈缓慢淤积趋势，淤积厚度年均 0.5-1m；非汛期水流平缓，冲刷作用较弱，砂石堆积相对稳定。下游冲积段，受白鹤滩水电站蓄水影响，水流速度放缓，汛期淤积明显，非汛期冲刷作用微弱，河床长期呈淤积趋势，淤积厚度年均 0.3-0.8m。

2. 演变趋势：结合近 10 年河道冲淤监测数据，随着小江流域生态治理成效显现，泥石流频发态势得到遏制，水土流失减少，河道冲淤趋于稳定。上游河段冲淤平衡状

态基本保持不变；中游河段淤积速度放缓，未来将维持“轻微淤积、动态平衡”态势；下游河段受水电站蓄水影响，淤积趋势将持续，但淤积速度将逐步减缓。总体而言，小江河道砂石补给持续稳定，为可利用砂石资源提供了长期保障。

5.3.2.3 采砂影响程度

采砂活动对河道的影响具有双重性，合理采砂可助力河道疏浚、提升行洪能力，无序采砂则会破坏河势稳定、引发生态隐患，本次估算可利用砂石总量时，重点考虑采砂对河道冲淤平衡、生态环境、安全保障的影响，明确开采边界：

1. 正面影响：科学合规的采砂结合生态疏浚，可清理河道淤积砂石，优化河道断面，提升行洪能力，缓解河道淤积压力，同时实现砂石资源合理利用，契合“采砂与疏浚结合、利用与保护同步”的原则。

2. 负面影响：超范围、超强度采砂会导致河床局部下切、岸坡坍塌，破坏河势稳定；扰动河床泥沙会影响水质，破坏水生生物栖息地；在敏感区域采砂会威胁防洪安全、供水安全及基础设施安全。因此，本次估算需扣除禁采区（生态敏感区、饮用水源保护区、涉河基础设施保护范围等）的砂石储量，确保可利用砂石总量处于生态与安全可承受范围内。

5.3.3 可利用砂石总量

可利用砂石总量核算严格遵循“生态优先、总量控制、合理利用”原则，结合砂石资源储量、补给规律，兼顾区域用砂需求，科学核算规划期内（2027—2030年）可利用总量，确保采砂活动与资源禀赋、生态安全、市场需求相适配。利用砂石总量分析根据区域地貌特征、河道冲淤特性和趋势、采砂影响程度的，采用体积法估算。

一、历史储量

本次规划阶段根据规划的可采区范围，对料源分布地段进行面积量取，结合区域地貌特征、河道冲淤特性和趋势、采砂影响程度分析，在其沉积物厚度范围内初步建议开采深度，采用平均厚度法对规划河流各可采区河道现状砂石储量进行计算，小江东川区河段，可开采的历史储量砂石厚度约为2.5~3.5m。

二、净砾石和净砂储量

根据《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251-2015）,按式（8.2.6-1）～（8.2.6-2）进行计算，净砾石和净砂储量计算公式：

$$Q_{\text{净砾石}} = (\text{砂砾石总储量} \times \text{砂砾石天然密度} \times \text{含砾石率}) / \text{砾石堆积密度}$$

$$Q_{\text{砂}} = (\text{砂砾石总储量} \times \text{砂砾石天然密度} \times \text{含砂率}) / \text{砂堆积密度}$$

2、砂石储量计算参数的确定

1) 砂砾石粒径划分

按《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251-2015）,新编实用建筑施工手册， 市场建筑用砂砾石标准、结合本区实际，砂砾石粒径划分如下：

砾石：150～80mm 为极粗砾

80～40mm 为粗砾

40～20mm 为中砾

20～5mm 为细砾

砂：5～2.5mm 为极粗砂

2.5～1.25mm 为粗砂

1.25～0.630mm 为中砂

0.630～0.315mm 为细砂

0.315～0.158mm 为微细砂

0.158～0.075mm 为极细砂

根据以上粒径划分原则，资源、储量估算以 0.075～5mm 的砂、5～150mm 和 >150mm 的砾石破碎料为可利用砂石料，<0.075mm 的泥为弃料。综合小江河道砂砾石储量平均含砾石率为 70.9%，平均含砂率 21.4%，平均含泥量 7.7%。

本次小江干流规划了 8 个可采区。历史储量 2167.7 万 m³（自然方），可利用储量 431.5 万 m³（松方），折算可利用总储量 750.8 万 t。成果见下表。

表5.3-2 历史储量估算成果表

序号	干流可采区分区	分段起点 桩号	分段末点 桩号	长度 (km)	可采区面积 (m ²)	历史沉积 平均深度 (m)	历史储量（万 m ³ ）	可开采平 均深度 (m)	可开采总 储量（万 m ³ ）	可利用总 储量（万 t）
1	阿旺大桥下游 2000m 至 墓碑大桥上游 500m	K21+200	K22+266	1.066	119957.5	15	179.9	3	46.4	80.7
2	试验坝配套设施下游 300m 至金沙江下游-小 江流域水土流失控制生 态保护红线外边界	K28+100	K28+480	0.38	53048.0	15	79.6	2.5	17.1	29.7
3	金沙江下游-小江流域 水土流失控制生态保护 红线外边界至木树朗大 桥上游 500m	K31+100	K35+040	3.94	379049.6	15	568.6	2.5	122.1	212.5
4	木树朗大桥下游 2000m 至乌龙新桥上游 500m	K37+540	K38+110	0.57	19665.1	18	35.4	3	7.6	13.2
5	乌龙新桥下游 1000 至 乌龙老桥上游 500m	K39+610	K39+942	0.332	19414.4	18	34.9	3	7.5	13.1

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

序号	干流可采区分区	分段起点 桩号	分段末点 桩号	长度 (km)	可采区面积 (m ²)	历史沉积 平均深度 (m)	历史储量 (万 m ³)	可开采平 均深度 (m)	可开采总 储量 (万 m ³)	可利用总 储量 (万 t)
6	乌龙老桥下游 1000 至 坝塘大桥上游 500m	K41+442	K44+490	3.048	264329.4	18	475.8	2.5	85.2	148.2
7	坝塘大桥下游 2000m 至 金滩温泉大桥上游 500m	K46+990	K50+437	3.447	259391.0	20	518.8	2.5	83.6	145.4
8	金滩温泉大桥下游 1000m 至小江桥上游 500m	K51+937	K54+830	2.893	137334.9	20	274.7	3.5	62.0	107.8
合计	/	/	/	15.68	1252189.89	/	2167.7	/	431.5	750.8

表5.3-3 净砾石、砂储量估算成果表

序号	干流可采区分区	长度 (km)	可开采 总储量 (万 m ³)	砂砾石天然 干密度 (g/cm ³)	砾石堆积密 度 (g/cm ³)	砂堆积密度 (g/cm ³)	含砾 石率 (%)	含砂 率 (%)	净砾石 储量(万 m ³)	净砂储 量 (万 m ³)	可利用 总储量 (万 m ³)
1	阿旺大桥下游 2000m 至墓碑大桥上游 500m	1.066	36.0	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	36.0	10.3	46.4
2	试验坝配套设施下游 300m至金沙江下游-小 江流域水土流失控制生 态保护红线外边界	0.38	13.3	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	13.3	3.8	17.1
3	金沙江下游-小江流域 水土流失控制生态保护 红线外边界至木树朗大 桥上游 500m	3.94	94.8	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	94.9	27.2	122.1
4	木树朗大桥下游 2000m 至乌龙新桥上 游 500m	0.57	5.9	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	5.9	1.7	7.6
5	乌龙新桥下游 1000 至 乌龙老桥上游 500m	0.332	5.8	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	5.8	1.7	7.5

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

序号	干流可采区分区	长度 (km)	可开采 总储量 (万 m ³)	砂砾石天然 干密度 (g/cm ³)	砾石堆积密 度 (g/cm ³)	砂堆积密度 (g/cm ³)	含砾 石率 (%)	含砂 率 (%)	净砾石 储量(万 m ³)	净砂储 量 (万 m ³)	可利用 总储量 (万 m ³)
6	乌龙老桥下游 1000 至 坝塘大桥上游 500m	3.048	66.1	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	66.2	19.0	85.2
7	坝塘大桥下游 2000m 至金滩温泉大桥上游 500m	3.447	64.8	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	65.0	18.6	83.6
8	金滩温泉大桥下游 1000m 至小江桥上游 500m	2.893	48.1	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	48.1	13.8	62.0
合 计	/	15.676	334.7	/	/	/	/	/	335.3	96.2	431.5

三、可利用总量

1. 核算结果：依据“总量控制、合理利用”的规划原则，经专业核算，规划期内小江河道砂石自然补给总量约 275.0 万 m^3 （年度补给量为 105.2 万 t），可利用净砂砾石储量约 431.5 万 m^3 （折算可利用总储量 750.8 万 t），规划期内可利用砂石总量约 706.5 万 m^3 （折算可利用砂石总量 1171.6 万 t），年均可利用量约 176.6 万 m^3 。可利用砂石总量成果见下表。

2. 合理性分析：本次可利用砂石总量估算，参数选取结合小江河道实际地形、冲淤监测数据，贴合区域地貌特征，扣除了禁采区及不可利用砂石，估算过程严谨、数据可靠。从合理性来看：一是估算结果与小江流域泥石流补给规律、河道冲淤特性相符，中游作为核心砂源区，可利用砂石量占总量的 70%以上，与实际砂石分布一致；二是扣除的禁采区范围涵盖生态敏感区、基础设施保护范围等，符合“生态优先、安全优先”原则；三是参考周边同类山区河道砂石估算标准，结合小江砂石补给强度，本次估算结果处于合理范围，能够真实反映小江河道可利用砂石资源禀赋，同时与体积法在同类河道采砂量估算中的应用经验相符。

表5.3-4 可利用砂石总量估算成果表

序号	干流可采区分区	长度(km)	可开采总储量 (万 m ³)	年度补给量 (万 m ³ /a)	规划期总 补给量 (万 m ³)	可利用砂石 总量(万 m ³)	可利用砂石 总量 (万 t)	砂层主要 类型	年利用砂 石量 (万 m ³ /a)
1	阿旺大桥下游 2000m 至墓碑 大桥上游 500m	1.066	46.4	5.1	20.3	66.7	112.0	卵石+碎 石	16.7
2	试验坝配套设施下游 300m 至金沙江下游-小江流域水土 流失控制生态保护红线外边 界	0.38	17.1	2.3	9.2	26.3	43.8	卵石+碎 石	6.6
3	金沙江下游-小江流域水土流 失控制生态保护红线外边界 至木树朗大桥上游 500m	3.94	122.1	11.3	45.2	167.3	281.8	砾石+卵 石+碎石	41.8
4	木树朗大桥下游 2000m 至乌 龙新桥上游 500m	0.57	7.6	0.6	2.3	9.9	16.7	砂+砾石+ 卵石	2.5
5	乌龙新桥下游 1000 至乌龙老 桥上游 500m	0.332	7.5	0.6	2.3	9.8	16.6	砂+砾石+ 卵石	2.5
6	乌龙老桥下游 1000 至坝塘大 桥上游 500m	3.048	85.2	18.0	72.1	157.3	258.5	砂+砾石+ 卵石	39.3

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

序号	干流可采区分区	长度(km)	可开采总储量 (万 m³)	年度补给量 (万 m³/a)	规划期总 补给量 (万 m³)	可利用砂石 总量(万 m³)	可利用砂石 总量 (万 t)	砂层主要 类型	年利用砂 石量 (万 m³/a)
7	坝塘大桥下游 2000m 至金滩 温泉大桥上游 500m	3.447	83.6	17.4	69.5	153.1	251.6	砂+砾石	38.3
8	金滩温泉大桥下游 1000m 至 小江桥上游 500m	2.893	62.0	13.5	54.2	116.1	190.5	砂+砾石	29.0
合计	/	15.68	431.5	68.8	275.0	706.5	1171.6	/	176.6

6 采砂分区规划

6.1 禁采区规划

6.1.1 规划原则

禁采区是指根据现行的法律、法规、规章、规范的相关规定以及河道管理的相关要求，在河道管理范围内禁止采砂的河段或水域。禁采区划定按照以下基本原则：

（1）必须服从法律法规的要求。不得与现行的法律、法规、规章以及行业规范相抵触。

（2）必须服从相关综合规划和专业规划的要求。不得与国务院批复的流域综合利用规划、河流综合治理规划、防洪规划、水资源规划等相关规划相矛盾。

（3）必须服从河势控制的要求。禁止在可能引起河势发生较大不利变化的河段开采砂石。

（4）必须服从确保防洪安全的要求。禁止在堤防保护范围内和险工段附近开采砂石；禁止在已建的护岸、护滩和河道整治工程附近开采砂石；禁止在大堤临河、两岸高崖、深泓靠岸段采砂；禁止在对防洪不利的汉道开采砂石。

（5）在有航运要求的河段，必须服从保障通航安全的要求。禁止在可能引起航道变迁，以及对港口、码头的正常作业有较大不利影响的范围内开采砂石。

（6）必须服从水生态环境保护的要求。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区、珍稀保护水生动物的重要栖息地和繁殖场所、主要经济鱼类产卵期时的产卵场、重要国家级水产原种场内开采砂石。

（7）必须服从保障供水安全的要求。禁止在城镇集中饮用水水源地、重要的水源保护区的一级和二级保护区和可能引起咸水倒灌、取水口水位下降以及水流偏离取水口位置的河段开采砂石。

（8）必须服从维护临河过河设施正常运行的要求。禁止在城镇生产生活取排水设施、过河线缆、桥梁、涵闸、隧道、通讯设施、水文监测设施等的保护范围内开采砂石。

（9）在其他重要敏感河段或区域，可根据河道采砂管理的需要划分为禁采区。如对于坝下严重冲刷河段、分汊河段分流口门区、重要的河势控制节点区等。

（10）禁止在近期采砂强度过高的河段开采砂石。

（11）为避免采砂过程中产生的噪声、粉尘、车辆运输等对居民生活产生影响，禁止在居民聚集所在地河段采砂。

6.1.2 禁采区范围

根据禁采区分布特点，禁采区可分为禁采河段和禁采区域两类。禁采河段是指两个河道断面之间的全河段均为禁采区，禁采区域是指涉水工程保护范围内有限的区域为禁采区。

一、禁采河段

禁采河段是根据河道特点，将重要性十分突出或生态保护意义重大或相关影响难以掌控的河段全线划为禁采的一种相对严格的禁采方式。

小江干流东川区规划范围内未发现国家级和云南省级保护鱼类，无鱼类产卵场。无世界遗产地，自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区呈“西北高山集中、河谷点状分布”格局，干流河道及两岸 500m 范围无自然保护区 / 森林公园核心区，但全线分布有金沙江下游 — 小江流域水土流失控制生态保护红线，其中里程 K0+000.00~K16+470.00 段大部分被生态保护红线覆盖，属生态涵养区，K28+500.00~K31+000.00 段全部被生态保护红线覆盖，其余段生态保护红线均在河道管理范围线以外。本次小江干流东川区规划涉及到的金沙江下游 — 小江流域水土流失控制生态保护红线范围内设为禁采区，严禁采砂。

本次规划范围内小江河道涉河桥梁共 14 座，涵盖公路桥、铁路桥、便民人行桥具体桥梁类型见表 1.9-1 桥梁建筑物情况表。

（1）桥梁保护范围

根据《公路安全保护条例》第二十条，禁止在公路桥梁跨越的河道上下游的下列范围内采砂：（一）特大型公路桥梁跨越的河道上游 500m，下游 3000m；（二）大型公路桥梁跨越的河道上游 500，下游 2000m；（三）中小型公路桥梁跨越的河道上游 500m，下游 1000m。

本规划根据禁采区划定的基本原则，并考虑河道的实际特点，将跨河桥梁涉及的河段划定为禁采河段。其中：阿旺大桥、墓碑大桥、木树朗大桥、坝塘大桥、林家渡公路桥、功东高速跨河大桥（蒋家沟处）等 6 座为大桥，禁采范围为：桥梁上游 500m～下游 2000m；

功东高速跨河大桥（小石洞特大桥）为特大桥，禁采范围为：桥梁上游 500m～下游 3000m；

铁路桥、乌龙新桥、乌龙老桥、金滩温泉大桥、小江桥、铁索桥、金滩温泉大桥（乌龙镇大坪子村西侧）等 7 座为中桥，禁采范围为：桥梁上游 500m～下游 1000m；

（2）港口及航道保护范围

根据《中华人民共和国港口法》：不得在港口进行可能危及港口安全的采掘、爆破等活动；根据《中华人民共和国航道管理条例》：在通航河道内挖取沙石泥土、堆存材料，不得恶化通航条件。

小江汇入金沙江的河口段约 9.6 公里（象鼻岭 — 东川港以上 3 公里），为白鹤滩库区回水范围，具备航运功能。航道等级：内河 III 级，可通行 1000 吨级船舶，水深 3.0m、宽 60m。小江上段（东川境内约 80 公里）：仍为自然山区河道，滩多流急、泥石流频发，无航运功能。

本次规划为小江上段，可采区距离东川港 42.68km，河道采砂对港口及通航安全基本无影响。

（3）深泓贴岸段及险工险段

小江干流左右岸堤防为四级堤防，四、五级为堤脚以外 5～30m 禁止河道采砂，本次规划已建堤防及拟建堤防取堤脚 15m 范围内禁止采砂。

另外小清河口至正蒋家沟段河道两侧建有河堤，河道束窄至 30～50m，沿岸主要为耕地，河道较窄，采砂对河堤稳定有较大影响，河道划为禁采区，长度 10.868km。

二、禁采区域

（1）取水口

集中式饮用水取水口（城区 / 乡镇自来水厂），禁采范围：上游 1000m、下游 500m、两岸各 50m（绝对禁采区）。农业 / 灌溉取水口（团结渠、东川灌区等）禁

采范围：上游 500m、下游 300m、两岸各 30m（严格禁采区）。小型 / 分散取水口（村社、小型泵站）禁采范围：上游 300m、下游 200m、两岸各 20m（一般禁采区）。

本次规划范围内共有 6 座取水口，具体信息分别如下：

1) 阿旺集镇取水口

位置：阿旺大桥上游约 800m，左岸

用途：生活 + 灌溉

禁采：上 1000m、下 100m

2) 拖落村光伏提水

位置：阿旺大桥下游约 1.2km，右岸

用途：光伏灌溉

禁采：上 500m、下 100m

3) 大石头村灌溉口

位置：小石洞特大桥上游 600m，左岸

用途：农田灌溉（800 亩）

禁采：上 500m、下 100m

4) 姑海村灌溉口

位置：姑海村段左岸

用途：姑海片区灌溉

禁采：上 500m、下 200m

5) 团结渠首

位置：东川老城区段

用途：东川老城区 + 碧谷灌溉主力

禁采：上 1000m、下 300m

6) 林家渡（石门坎）灌溉口

位置：林家渡大桥上游 300m，左岸

用途：林家渡、安乐村灌溉（1200 亩）

禁采：上 500m、下 200m

（2）水文站

水文站为水基本水尺断面上下游各 500m 禁采，本次规划范围内共有 2 座水文站，具体信息分别如下：

1) 阿旺（大白河）水文站（上游控制站）

所属河流：大白河（小江干流上游）

等级：区域水文站（省级）

位置：阿旺镇，大白河右岸

监测：水位、流量、泥沙、降水

禁采：上下游各 500m

2) 小江水文站（干流中游 / 东川城区，核心站）

所属河流：小江干流

等级：国家基本水文站、泥石流监测站

位置：铜都街道，小江左岸，团结渠首下游约 400m

监测：水位、流量、含沙量、泥石流预警、降水、蒸发

集水面积：2753 km²

禁采：上下游各 500m

根据以上内容，本次小江干流禁采区划定见表 6.1-1。

表 6.1-1 小江干流禁采区划定表

序号	干流采砂区分区	分段起点 桩号	分段终点 桩号	长度 (km)	备注	禁采原因
1	响水河至托潭沟	K0+000	K16+470	16.47	禁采区	生态涵养区
2	托潭沟至阿旺大桥下游2000m	K16+470	K21+200	4.73	禁采区	大桥保护范围
3	墓碑大桥上游500m至试验坝 配套设施下游300m	K22+266	K28+100	5.834	禁采区	大桥保护范围
4	金沙江下游-小江流域水土流 失控制生态保护红线范围	K28+480	K31+100	2.62	禁采区	涉及生态保护 红线
5	木树朗大桥上游500m至木树 朗大桥下游2000m	K35+040	K37+540	2.5	禁采区	大桥保护范围
6	乌龙新桥上游500m至乌龙新 桥下游1000m	K38+110	K39+610	1.5	禁采区	大桥保护范 围、城区段
7	乌龙老桥上游500m至乌龙老 桥下游1000m	K39+942	K41+442	1.5	禁采区	大桥保护范 围、城区段
8	坝塘大桥上游500m至坝塘大 桥下游2000m	K44+490	K46+990	2.5	禁采区	大桥保护范围
9	金滩温泉大桥上游500m至金 滩温泉大桥下游1000m	K50+437	K51+937	1.5	禁采区	大桥保护范围
10	小江桥上游500m至功东高速 跨河大桥下游2000m	K54+830	K65+800	10.97	禁采区	大桥保护范 围、河道狭窄
合计	/	/	/	50.12	/	/

规划期内如新建有涉河建筑物的，按照以上原则划定其禁采区，对于原河段如规划可采区的，应立刻停止开采，并与相关部门及开采业主进行协调沟通，达成相应的补偿意见后将其一定范围内河道划为禁采区。

6.2 可采区规划

6.2.1 可采区规划原则

一、原则：

（1）砂石开采应服从河势稳定、防洪安全、水环境与水生态保护的要求，不能给河势、防洪、水环境与水生态等带来较大的不利影响。

（2）砂石开采不能影响沿河涉水工程和设施的正常运行。河道两岸往往分布有众多的国民经济各部门的生产、生活、交通、通讯设施，砂石开采不应影响这些设施的安全和正常运用。

（3）与岸线保护和利用规划相协调。可采区规划布置时距离岸线保留区、岸线控制利用区临水边界线一定安全距离，采砂活动不得破坏临水边界线。

（4）砂石开采要符合砂石资源可持续开发利用的要求。砂石的开采应避免进行掠夺性和破坏性的开采，避免危及河势、防洪安全、做到砂石资源可持续利用。

（5）砂石开采应充分考虑各河段的特点，控制年度实施采区数量、年度开采总量。

（6）属地管理原则。可采区规划布置时考虑属地管理，不超出属地管理地界范围的原则，尽量避免引起采砂界属纠纷，有利于采砂管理。

二、可采区划定方法：

（1）对于上一阶段规划被划定为可采区的河段，若划定的可采区符合本次规划的原则，应尽量将原有规划采区纳入本次规划。有些河流虽未进行采砂规划，但已形成某些固定的开采点，如果符合本次规划的要求和原则，可将这些区域划定为可采区，从而变无序开采为有序开采。

（2）可采区年度控制开采范围是可采区规划范围的一部分。在年度实施时，可根据可采区河段当年的河势条件变化和河道来水来沙情况，在规划可采区范围内选择一块适当的区域进行开采，从而使采砂管理更具灵活性和可调节性。

6.2.2 可采区规划方案

6.2.2.1 可采河段

依据采砂管理有关法律法规，按照划定的可采区规划原则，结合小江河道各段的特点及实际情况，统筹兼顾、全面规划、有序开采、分步实施、充分考虑河势、防洪、生态与环境保护、涉河工程、岸线规划的要求，充分考虑采砂的需求与采砂管理的要求，重视当地经济发展的需求，充分协调采砂与河道治理的需要，并优先安排有河道整治疏浚可采河段。

本次规划将小江干流共规划了 8 个可采区河段，10 个采砂区总面积约 0.85km²，占干流可采区域总面积的 67.65%，见表 6.2-1。

表6.2-1 可开采段情况统计表

序号	干流可采区分区	分段起点 桩号	分段末点 桩号	长度 (km)	采砂区 名称	位置	长度 (m)	采砂区面积 (m ²)
1	阿旺大桥下游 2000m 至墓碑大桥上游 500m	K21+200	K22+266	1.066	1#采砂区	K21+200 ~ K22+266	1066	84795.7
2	试验坝配套设施下游 300m 至金沙江下游-小江流域水土流失控制生态保护红线外边界	K28+100	K28+480	0.380	2#采砂区	K28+100 ~ K28+480	380	40397.0
3	金沙江下游-小江流域水土流失控制生态保护红线外边界至木树朗大桥上游 500m	K31+100	K35+040	3.940	3#采砂区	K31+100 ~ K31+900	800	93844.8
					4#采砂区	K32+300 ~ K35+040	2740	198354.4
4	木树朗大桥下游 2000m 至乌龙新桥上游 500m	K37+540	K38+110	0.570	5#采砂区	K37+540 ~ K38+110	570	25302.6
5	乌龙新桥下游 1000 至乌龙老桥上游 500m	K39+610	K39+942	0.332	6#采砂区	K39+610 ~ K39+942	332	10469.4
6	乌龙老桥下游 1000 至坝塘大桥上游 500m	K41+442	K44+490	3.048	7#采砂区	K41+442 ~ K42+300	858	45503.9
					8#采砂区	K43+200 ~ K44+490	1290	89379.8

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

7	坝塘大桥下游 2000m 至金滩温泉大桥上游 500m	K46+990	K50+437	3.447	9#采砂区	K46+990 ~ K50+437	3447	189646.0
8	金滩温泉大桥下游 1000m 至小江桥上游 500m	K51+937	K54+830	2.89	10#采砂 区	K51+937 ~ K54+300	2363	69431.0
合 计	/	/	/	15.68		/	13846	847124.6

6.2.2.2 可采区规划范围

可采区年度控制开采范围为规划可采区范围的一部分，是采砂年度实施的实际开采范围。各可采区年度控制开采范围根据可采区附近多年河势的变化、可采区砂石储量、泥沙补给量等因素综合确定，因此其开采范围即为可采区规划范围。

可采区规划范围在河道管理范围线以内，且所选可采区规划范围不在永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界等红线范围内，为了确保已建堤防的安全，堤防基础齿墙外 15m 范围内为禁止采砂区。

在河段内划定的可采区范围基础上，根据 2026 年数字影像图进行规划河道可采区布置，经对可采区所处规划河段的具体情况、平面形态、河床地形、水流流向、年度控制采砂量等分析，拟定可采区范围大小并以平面控制点坐标确定，可采区分区边界控制点见本报告附图《东川区河道采砂分区平面布置图》。各采砂区边界控制坐标表见如下。

表6.2-2 采砂区坐标统计表

序号	采砂区名称	位置	采砂区坐标							
			起点左		起点右		终点左		终点右	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	1#采砂区	K21+200 ~ K22+266	2870873.314	624737.189	2870885.706	624777.692	2871896.721	624565.555	2871911.147	624594.869
2	2#采砂区	K28+100 ~ K28+480	2876950.811	622374.063	2876992.171	622408.623	2877297.961	622182.958	2877312.571	622237.601
3	3#采砂区	K31+100 ~ K31+900	2879392.149	621172.605	2879532.481	621240.034	2880040.448	620655.123	2880082.577	620752.751
4	4#采砂区	K32+300 ~ K35+040	2880398.512	620504.996	2880442.811	620622.566	2882516.098	618952.330	2882547.860	619007.482
5	5#采砂区	K37+540 ~ K38+110	2883974.788	616977.882	2884000.785	617010.320	2884300.772	616526.189	2884324.061	616526.189
6	6#采砂区	K39+610 ~ K39+942	2885462.659	616456.533	2885462.659	616489.193	2885784.112	616420.445	2885794.815	616461.597
7	7#采砂区	K41+442 ~ K42+300	2887198.594	616018.017	2887212.058	616085.166	2887986.000	615826.000	2888010.500	615848.000

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

序号	采砂区名称	位置	采砂区坐标							
			起点左		起点右		终点左		终点右	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
8	8#采砂区	K43+200 ~ K44+490	2888521.000	615164.000	2888536.897	615182.235	2889768.254	614759.152	2889766.624	614863.607
9	9#采砂区	K46+990 ~ K50+437	2891808.894	613977.405	2891810.145	614010.053	2894585.540	612136.484	2894586.161	612183.195
10	10#采砂区	K51+937 ~ K54+300	2896010.850	611785.990	2896013.873	611808.095	2897218.712	610007.872	2897211.266	610033.416

6.2.3 控制开采高程和控制开采量

控制开采高程与控制开采量是可采区规划的核心管控指标，直接关系河势稳定、防洪安全及生态保护，结合小江河道冲淤特性、地貌特征及采砂影响程度，分河段明确控制标准，实行“高程+总量”双重管控，确保开采活动安全、可控、可持续。

6.2.3.1 控制开采高程

可采区控制开采高程为可采区规划期内允许的最低开采高程，当可采区内某一区域河床高程低于可采区控制开采高程时，该区域不得作为年度实施范围许可开采。

（1）可采区控制开采高程确定的原则

①根据可采区附近多年河势的变化、可采区砂石储量、泥沙补给量等因素综合确定可采区控制开采高程，防止采砂给河势稳定和防洪安全等带来较大不利影响。

②以近期河道地形为基础并参考河道历史变化，合理确定可采区控制开采高程，避免开采高程过高或过低。开采高程过低，可能形成沙坑和沟槽，改变水流流向，影响河势稳定。

③可采区控制开采高程的确定要充分考虑堤防安全等因素，防止过度开采对堤防安全造成影响。

（2）可采区控制开采高程确定的方法

①根据可采区附近多年的河势变化，结合新的河道地形图确定合适的开采高程；

②根据可采区域内或附近的防洪规划成果及其他已经批复的河道治理工程成果来综合确定开采高程，避免出现倒坡，影响其他水利工程安全；

③根据可采区附近涉水工程的情况确定合适的开采高程。在距离堤防、护岸或建筑物较远的可采区，开采高程可适当降低，反之，开采高程可适当升高，以防止采砂影响涉水工程的安全；

④在与河道疏浚相结合的可采区，可根据河道疏浚的要求，适当降低开采控制高程。

（3）可采区控制开采高程的确定

本次规划只是初步开展实地勘察测量，相关河段水下地形及沙滩沙洲的具体体积等不够详细和准确，在开展具体河段砂石经营前，应提出具体年度采砂实施方案，应对采砂河段进行水下地形测量，根据本规划提出的采砂控制深度进行确定控制开采高程。根据前述原则和方法并结合泥沙补给情况、可采区地质地形条件、采砂方式及公共安全对采砂的要求，各河段可采区采砂深度应控制在低于滩地 5m 以内。

本阶段根据沿岸河堤及河岸控制高程划定了可采区的控制高程，可采区控制高程见表 6.2-3。

表6. 2-3 小江可采区开采深度控制高程表

采砂区名称	长度(m)	断面桩号(Km)	河床平均高程(m)	深泓点高程(m)	采砂控制高程(m)	开采深度(m)
1#采砂区	1066	K21+200.0	1388.19	1387.45	1385.29	2.16
		K21+400.0	1385.27	1384.5	1382.37	2.13
		K21+600.0	1382.99	1382.31	1380.09	2.22
		K21+800.0	1380.7	1379.85	1377.8	2.05
		K22+000.0	1378.31	1377.39	1375.41	1.98
		K22+266.0	1374.61	1373.82	1371.61	2.21
2#采砂区	380	K28+100.0	1317.69	1317.02	1314.79	2.23
		K28+200.0	1317.12	1316.67	1314.22	2.45
		K28+300.0	1317.33	1316.48	1314.43	2.05
		K28+400.0	1315.26	1314.34	1312.16	2.18
		K28+480.0	1314.14	1313.44	1311.14	2.3
3#采砂区	800	K31+000.0	1267.11	1266.01	1263.32	2.69
		K31+100.0	1263.15	1262.05	1260.75	1.3
		K31+300.0	1258.96	1258.11	1256.56	1.55
		K31+500.0	1253.73	1253.39	1251.23	2.16
		K31+700.0	1250.41	1249.96	1247.91	2.05
		K31+900.0	1247.01	1246.33	1244.51	1.82
4#采砂区	2740	K32+300.0	1236.08	1235.23	1233.68	1.55
		K32+500.0	1232.24	1231.55	1229.84	1.71
		K32+700.0	1229.11	1228.34	1226.71	1.63
		K32+900.0	1229.01	1226.07	1226.00	0.07
		K33+100.0	1222.97	1221.91	1220.57	1.34
		K33+300.0	1219.07	1218.21	1216.67	1.54
		K33+500.0	1216.13	1215.18	1213.73	1.45
		K33+700.0	1212.96	1211.89	1210.56	1.33
		K33+900.0	1209.41	1208.65	1207.01	1.64
		K34+100.0	1206.54	1205.59	1204.04	1.55
		K34+300.0	1204.23	1203.58	1201.73	1.85
		K34+500.0	1201.17	1200.42	1198.67	1.75
		K34+700.0	1199.4	1198.52	1196.9	1.62
		K34+900.0	1197.84	1196.88	1195.34	1.54

采砂区名称	长度(m)	断面桩号(Km)	河床平均高程(m)	深泓点高程(m)	采砂控制高程(m)	开采深度(m)
		K35+040.0	1196.68	1195.83	1194.18	1.65
5#采砂区	570	K37+540.0	1161.88	1160.89	1158.98	1.91
		K37+700.0	1160.23	1160.23	1157.26	2.97
		K37+900.0	1157.37	1156.34	1154.37	1.97
		K38+110.0	1155.13	1154.56	1152.13	2.43
6#采砂区	332	K39+610.0	1140.02	1139.14	1137.22	1.92
		K39+800.0	1138.37	1138.42	1135.41	3.01
		K39+942.0	1137.61	1136.96	1134.71	2.25
7#采砂区	858	K41+442.0	1120.95	1120.1	1118.55	1.55
		K41+600.0	1119.42	1119.24	1116.91	2.33
		K41+700.0	1118.53	1117.86	1116.13	1.73
		K41+900.0	1116.79	1116.04	1114.39	1.65
		K42+100.0	1114.43	1113.48	1111.93	1.55
		K42+300.0	1112.6	1111.58	1110.1	1.48
8#采砂区	1290	K43+200.0	1104.37	1103.48	1101.97	1.51
		K43+400.0	1102.29	1101.54	1099.89	1.65
		K43+600.0	1101.02	1100.6	1098.62	1.98
		K43+800.0	1098.91	1098.37	1096.78	1.59
		K44+000.0	1097.3	1096.63	1094.9	1.73
		K44+200.0	1096.04	1095.5	1093.54	1.96
		K44+490.0	1094.22	1093.46	10105.22	1.74
9#采砂区	3447	K46+990.0	1080.52	1079.77	1078.02	1.75
		K47+000.0	1080.27	1079.32	1077.77	1.55
		K47+336.0	1078.95	1078.38	1076.45	1.93
		K48+836.0	1068.84	1067.96	1066.44	1.52
		K49+100.0	1067.44	1066.78	1065.04	1.74
		K49+300.0	1067.11	1067.09	1064.59	2.5
		K49+500.0	1067.01	1066.3	1064.61	1.69
		K49+700.0	1066.1	1065.21	1063.6	1.61
		K50+000.0	1065.4	1064.76	1062.9	1.86
		K50+437.0	1064.26	1063.4	1061.76	1.64
10#采砂区	2363	K51+937.0	1059.75	1058.79	1056.55	2.24
		K52+200.0	1058.93	1058.15	1055.73	2.42
		K52+400.0	1058.55	1057.48	1055.35	2.13
		K52+600.0	1058.9	1057.8	1055.7	2.1
		K52+900.0	1057.11	1055.93	1053.91	2.02
		K53+100.0	1056.88	1055.93	1053.58	2.35
		K53+300.0	1056.48	1055.63	1053.18	2.45
		K53+500.0	1056.44	1055.56	1053.04	2.52
		K53+800.0	1055.11	1054.15	1051.71	2.44
		K54+000.0	1054.92	1053.88	1051.52	2.36
		K54+300.0	1054.22	1053.26	1050.72	2.54

（4）高程管控要求

各可采区需委托有资质单位实测精准高程，现场埋设高程桩、设置 GPS 电子围栏，明确控制高程边界；每日采砂作业前，需对开采区域高程进行测量校核，确保不低于最低控制高程；采砂作业后，需平整河床，使河床高程符合控制标准，避免影响行洪。

6.2.3.2 控制开采量

控制开采量应严格遵循“生态优先、总量控制、安全可控、合理利用”的核心原则，同时兼顾以下四点：一是契合河道冲淤平衡，确保采砂强度不超过砂石补给能力，维持河床稳定；二是坚守安全底线，不影响河势稳定、防洪安全、供水安全及基础设施安全；三是保护生态环境，确保采砂活动对生态系统的影响可控，助力流域生态修复；四是适配区域用砂需求，优先保障重点工程、民生建设用砂，实现资源利用与经济社会发展协同，严格遵循总量控制制度要求。开采量主要影响因素如下：

一、河势稳定因素

小江河道河势稳定性较差，上游峡谷段岸坡陡峭、易坍塌，中游冲洪积段河势平缓但易淤积，下游受水电站蓄水影响河势相对稳定。采砂活动若强度过大，会破坏河床结构，导致河床局部下切、主流偏移，加剧河势摆动，引发岸坡坍塌、泥石流等地质灾害。因此，控制采砂总量需严格匹配河道冲淤平衡，确保采砂量不超过年均砂石补给量，避免因过度采砂破坏河势稳定，参考河道采砂对河势演变的影响研究成果，合理控制开采强度。

二、防洪安全因素

小江流域汛期（6—9月）暴雨集中、泥石流频发，防洪安全是采砂管理的重中之重。过度采砂会破坏河道行洪断面，导致河床下切、岸坡坍塌，影响堤防、护岸稳定性，增加堤防溃决风险；同时，违规采砂产生的弃料会堵塞河道，缩小行洪断面，加剧洪涝灾害隐患。因此，控制采砂总量需确保采砂活动不影响河道行洪能力，严格控制汛期采砂，非汛期采砂强度也需适度，预留足够的行洪空间，符合防洪相关法律法规及技术规范要求。

三、供水安全因素

小江河道沿线分布多个取水口，承担着周边群众生产生活供水及生态供水任务。采砂活动会扰动河床泥沙，导致水体含沙量升高，影响饮用水水质；若在取水口保护范围内采砂，会破坏取水设施，影响取水安全。因此，控制采砂总量需严格限制取水口周边区域的采砂活动，控制采砂强度，减少泥沙入河，确保供水安全，避免采砂活动对供水水质和取水设施造成不利影响。

四、生态环境因素

小江流域生态系统脆弱，采砂活动会破坏岸坡植被、扰动河床泥沙，破坏水生生物栖息地，影响水生生物多样性；采砂产生的扬尘、噪声污染会影响周边植被生长及野生动物栖息。因此，控制采砂总量需兼顾生态保护，预留足够的生态保护层，确保采砂活动对生态环境的影响可通过修复措施降至最低，契合长江大保护、金沙江生态修复大局，避免过度采砂导致生态退化。

五、基础设施因素

小江河道沿线分布桥梁、堤防、取水口、水文站等各类涉河基础设施，采砂活动若管控不当，会破坏基础设施基础，影响其正常运行和安全稳定。例如，在桥梁基础保护范围内采砂会导致桥梁基础裸露、冲刷加剧，影响桥梁稳定性；在水文站周边采砂会堵塞监测设备，影响监测数据准确性。因此，控制采砂总量需严格避让基础设施保护范围，限制相关区域的采砂强度，确保基础设施安全运行。

根据对可采河段进行初步的勘察测量，分析得到各可采区砂石储量，根据可采河段的长度和控制平均开采深度，小江开采的砂石主要以历史储量为主，以采砂控制高程为开挖底界，结合河段砂砾石蕴藏情况分别确定，且要注意开采后视河势影响情况随时作出相应调整。同时单个采砂场的年度开采量考虑补给条件差异，每年按照 10% 采区处于休整期。

河道采砂规划年度采砂控制量在调查河段历史砂石资源储量的基础上，结合河段的泥沙补给量分析，根据近年来的采砂量大小和地区行业发展趋势，结合市场需要而确定。鉴于小江规划可采区数量有限，砂石需求量难以准确预测，本次规划可采区年度采砂控制量按平均值计，即年度采砂控制量=采砂控制总量/规划期。小江干流（东川段）小江可采区规划期（2027~2030 年）内控制采砂总量 491.77 万 m^3 ，折算控制

总量 824.6 万 t，4 个年度开采，年度采砂控制量（可采区一年允许的最大采砂量）为 122.9 万 m³。控制开采量统计见下表。

表6.2-4 控制开采量统计表

采砂区名称	长度（m）	平均河床高程（m）	控制开挖高程（m）	可开采平均深度（m）	断面控制开挖坡比 i	采砂控制总量（万 m ³ ）	采砂控制总量（万 t）	年控制采砂量（万 m ³ ）
1#采砂区	1066	1400.23~1374.61	1397.43~1371.61	3.0	i=1:2	57.4	97.4	14.3
2#采砂区	380	1318.14~1313.46	1315.64~1310.96	2.5	i=1:2	16.4	27.8	4.1
3#采砂区	800	1290.25~1247.01	1287.85~1244.51	2.5	i=1:2	75.2	129.0	18.8
4#采砂区	2740	1236.08~1196.68	1233.68~1194.18	2.5	i=1:2	79.2	134.4	19.8
5#采砂区	570	1171.87~1155.13	1169.07~1152.13	3.0	i=1:2	24.2	41.7	6.0
6#采砂区	332	1140.02~1137.61	1137.22~1134.61	3.0	i=1:2	4.8	8.1	1.2
7#采砂区	858	1120.95~1112.60	1118.55~1110.1	2.5	i=1:2	17.8	30.2	4.4
8#采砂区	1290	1104.37~1094.22	1101.97~1091.72	2.5	i=1:2	51.1	84.0	12.8
9#采砂区	3447	1085.61~1064.26	1083.21~1061.76	2.5	i=1:2	108.2	177.8	27.1
10#采砂区	2363	1059.75~1054.22	1056.55~1050.72	3.5	i=1:2	57.5	94.3	14.4
/	13846.0	/	/	/	/	491.77	824.6	122.9

6.2.4 规划河段采砂控制总量

6.2.4.1 确定原则

（1）遵循河道规律与河势稳定的原则。充分考虑河道演变特性、来沙来水特性、河床冲淤分布、泥沙补给条件、采砂的可能影响等因素，避免过度采砂对河势造成较大的影响。

（2）需求与供给的原则。充分考虑沿河经济发展水平，区域内用砂需求，统筹各地需求的基本平衡。

（3）适度适量控制开采的原则。根据相关水下地形和地质勘探等资料，对采区范围大小、控制开采高程、年度控制开采量等综合指标进行控制。

6.2.4.2 计算方法

规划河段采砂控制总量除与开采区范围、开采深度、河床形态有关外，还决定于河道演变、来水来砂、河床冲淤、泥沙补给、历时长短等因素，计算方法较为复杂，目前还没有关于采砂控制总量计算通用的技术规范。采砂控制总量（河道砂石可开采量）来源于历史储量（静态可采量）和砂石补给量（动态可采量），可相应将砂石可开采量分为静态可开采量和动态可开采量两部分，分别进行计算。

规划河段采砂控制总量以小江河道可利用历史储量为主、年均砂石补给量为基础，综合河势稳定、防洪安全、生态环境、基础设施保护及区域用砂需求，结合可采区规划方案，明确规划期（2027—2030年，4年）及年度采砂控制总量，实行全流域统筹管控，确保开采强度与生态承载能力、砂石补给能力相适配。

6.2.4.3 历史储量（静态可采量）

一、历史储量

本次规划阶段根据规划的可采区范围，对料源分布地段进行面积量取，结合对河势稳定、防洪安全、生态环境的影响，在收集附近堤防勘察资料整理后，在其沉积物厚度范围内初步建议开采深度，采用平均厚度法对规划河流各可采区河道现状砂石储

量进行计算，规划允许开采量应在该基础上考虑开采方式、开挖放坡、局部滩地堆料占用、年河道砂石补给量等综合因素。

根据 2025 年 10 月编制的《小江东川段河道治理工程可行性研究报告》工程地质章节可知，小江河道东川段河床表层多为第四系冲洪积层第四系冲洪积层砂卵砾石层，厚度一般为大于 15m。砂卵砾石、砂砾石颗粒大小比值差别不太大、松散状。该段本次设计的冲刷一般在 1.5~2.0m 之间，建议该段基础埋深至冲刷深度以下 0.5~1.5m。

二、净砾石和净砂储量

根据 5.3.3 章节可知。

根据《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251-2015），按式（8.2.6-1）~（8.2.6-2）进行计算，净砾石和净砂储量计算公式：

$$Q_{\text{净砾石}} = (\text{砂砾石总储量} \times \text{砂砾石天然密度} \times \text{含砾石率}) / \text{砾石堆积密度}$$

$$Q_{\text{砂}} = (\text{砂砾石总储量} \times \text{砂砾石天然密度} \times \text{含砂率}) / \text{砂堆积密度}$$

小江河道资源、储量估算以 0.075~5mm 的砂、5~150mm 和 >150mm 的砾石破碎料为可利用砂石料，<0.075mm 的泥为弃料。综合小江河道砂砾石储量平均含砾石率为 70.9%，平均含砂率 21.4%，平均含泥量 7.7%。

三、可开采总储量

通过对小江东川区段可采河段进行现场测量、勘察，根据地勘工作实测结果和部分勘察所获得的相关基础数据、资料，结合实测地形图等资料，进行体积估算，采用上平均厚度进行计算（结果见表 6.2-5），以及结合平均断面法（结果见表 6.2-6）进行校核，平均厚度计算可采总储量 352.7 万 m³，平均断面法计算可采总储量 332.1 万 m³，可以看出，两种计算成果较为接近，鉴于规划河段河谷宽窄不一，河床坡降起伏较大，本次规划静态可采量采用偏小值，即采用平均厚度法计算成果。小江干流共规划了 10 个可采区。可采总储量 352.7 万 m³，折算可采总储量 613.6 万 t。

表6.2-5 可开采历史储量估算成果表（平均厚度法，采用）

采砂区 名称	采砂区面 积（m ² ）	可开采 平均深 度（m）	可开采沉 积储量 （万 m ³ ）	砂砾石天 然干密度 （g/cm ³ ）	砾石堆积 密度 （g/cm ³ ）	砂堆积密 度（g/cm ³ ）	含砾 石率 （%）	含砂 率 （%）	净砾石 储量 （万 m ³ ）	净砂 储量 （万 m ³ ）	可开采总 储量 （万 m ³ ）	可开采 总储量 （万 t）
1#采砂区	119957.5	3.0	36.0	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	36.0	10.3	46.4	80.7
2#采砂区	40397.0	2.5	10.1	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	10.1	2.9	13.0	22.7
3#采砂区	208024.1	2.5	52.0	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	52.1	14.9	67.0	116.6
4#采砂区	198354.4	2.5	49.6	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	49.7	14.2	63.9	111.2
5#采砂区	57870.4	3.0	17.4	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	17.4	5.0	22.4	38.9
6#采砂区	10469.4	3.0	3.1	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	3.1	0.9	4.0	7.0
7#采砂区	45503.9	2.5	11.4	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	11.4	3.3	14.7	25.5
8#采砂区	89379.8	2.5	22.3	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	22.4	6.4	28.8	50.1
9#采砂区	189646	2.5	47.4	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	47.5	13.6	61.1	106.3
10#采砂区	69373.8	3.5	24.3	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	24.3	7.0	31.3	54.5
/	1028976.3	/	273.6	/	/	/	/	/	274.1	78.6	352.7	613.6

表6.2-6 可开采历史储量估算成果表（平均断面法，比较）

采砂区 名称	长度 (m)	横断面 平均面 积 (m ²)	可开采沉 积储量 (万 m ³)	砂砾石天然 干密度 (g/cm ³)	砾石堆积 密度 (g/cm ³)	砂堆积密 度 (g/cm ³)	含砾 石率 (%)	含砂 率 (%)	净砾石 储量(万 m ³)	净砂储 量(万 m ³)	可开采总 储量(万 m ³)	可开采总 储量(万 t)
1#采砂区	1066	192.4	20.5	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	20.5	5.9	26.4	46.0
2#采砂区	380	260.0	9.9	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	9.9	2.8	12.7	22.2
3#采砂区	800	434.7	34.8	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	34.8	10.0	44.8	78.0
4#采砂区	2740	199.2	54.6	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	54.7	15.7	70.4	122.4
5#采砂区	570	103.9	5.9	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	5.9	1.7	7.6	13.3
6#采砂区	332	81.3	2.7	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	2.7	0.8	3.5	6.1
7#采砂区	858	138.0	11.8	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	11.9	3.4	15.3	26.6
8#采砂区	1290	176.7	22.8	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	22.8	6.5	29.4	51.1
9#采砂区	3447	156.2	53.9	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	53.9	15.5	69.4	120.8
10#采砂区	2363	172.6	40.8	2.43	1.72	1.81	70.9	21.4	40.9	11.7	52.6	91.5
	13846	/	257.7	/	/	/	/	/	258.1	74.0	332.1	577.9

6.2.4.4 年均泥沙补给量（动态可采量）

动态可采量指开采区内砂石的迁入沉积量。主要方式包括来水来砂中悬移质的落淤和推移质的滚入。一方面，河段的上游下泄水量和水流中所携带的泥沙量是决定此河段河床变形的主要因素，当河道上游来水到达开采区之后，水深骤然增加，导致流速降低，水流挟沙力快速下降，泥沙沉积。另一方面，开采区形成的沙坑造成河床局部变形，水流形态在沙坑附近发生剧烈变化，造成开采区上游附近河床因发生强烈的局部冲刷而变形，在这种水流形态变化和局部冲刷的双重作用下，随着时间的推移，河床冲刷变形不断向上游延伸，导致开采区上游附近河床坡降由陡变缓，最终趋向于该河道多年冲淤平衡稳定坡降。

本次规划小江可采区基本沿河道呈带状展布，形态较为简单，根据 5.2.2 砂石补给分析章节，小江悬移质泥沙主要集中于粒径介于 0.005~1mm 之间的细粉沙段，其次为粒径<0.005mm 的黏粒泥质弃料，两者加起来达到 90%左右。根据《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准（JGJ52-2022）》，混凝土用砂粒径在 0.16~5.0mm 之间，碎石或卵石的粒径范围在 5~40mm 之间，因此小江泥沙可利用部分主要为推移质部分。根据《金沙江下游干支流推移质输移特性与估算方法研究》和实际勘察成果，以及近年开采量占比估算各河道平均含沙量，综合考虑悬移质泥沙沉积率取 5%，推移质泥沙沉积率取 80%计算。悬移质泥沙沉积量加上推移质泥沙沉积量即为泥沙沉积补给量。悬移质、推移质泥沙容重按 1.3、1.6t/m³ 计。

即小江干流 10 个采砂区泥沙自然补给量为 1111.8 万 t。按面积比例折算，规划 10 个可采区年均泥沙补给量约为 34.8 万 m³，规划期内（2027 年—2030 年）小江河道砂石自然补给总量约 139.1 万 m³。成果见下表。

表6.2-7 采区泥沙补给动态可采量估算表

采砂区 名称	长度（m）	悬移质 输沙量（万 t）	推移质 输沙量（万 t）	泥沙沉积 总量（万 t）	采砂区 面积（m ² ）	泥沙沉积 补给量 （万 m ³ ）	规划期总 补给量（万 m ³ ）
1#采砂区	1066	157.6	31.5	33.1	84795.7	2.8	11.0
2#采砂区	380	177.5	35.5	37.3	40397.0	0.8	3.4
3#采砂区	800	199.3	41.6	43.2	93844.8	2.0	8.2
4#采砂区	2740	216.3	43.3	45.5	198354.4	3.8	15.3
5#采砂区	570	225.7	45.1	47.4	25302.6	0.5	1.8
6#采砂区	332	228.1	45.4	47.7	10469.4	0.2	0.7
7#采砂区	858	244.8	49.0	51.4	45503.9	0.8	3.1
8#采砂区	1290	951.5	190.3	199.8	89379.8	5.6	22.3
9#采砂区	3447	1118.5	223.7	234.9	189646.0	11.8	47.1
10#采砂区	2363	1769.1	353.8	371.5	69431.0	6.6	26.2
/	13846.0	5288.4	1059.2	1111.8	847124.6	34.8	139.1

6.2.4.5 采砂控制总量

可利用砂石总量核算严格遵循“生态优先、总量控制、合理利用”原则，结合砂石资源储量、补给规律，兼顾区域用砂需求，科学核算规划期内（2027—2030 年）开采控制总量，确保采砂活动与资源禀赋、生态安全、市场需求相适配。

（1）总量控制及分配规划

总量控制及分配规划通过分析小江河道演变特性、可采区储量、来水来砂特性、下游河道冲淤变化，采砂河段采砂后泥沙补给量、采砂的可能影响及用砂需求等各方面因素确定。根据《昆明市东川区预拌商品混凝土搅拌站、混凝土砖厂兼河砂制砂场布点专项规划（2019-2025）》，东川区砂石量需求量最大额 435 万 t。

本次小江河道规划 10 个采砂区，采砂区河段第四系泥石流物质堆积厚度较大，主要构成为淤泥、粉砂土、粘土、砂层、角砾、圆砾、砂卵砾石层，河道内砂砾石层淤积厚度平均超过 15—20m，历史总储量 2167.7 万 m^3 ，可利用砂石总量 431.5 万 m^3 。

经核算，本次采砂规划干流历史可采储量 352.7 万 m^3 ，采砂管理规划期内（2027~2030 年）小江年度可开采历史储量为 88.2 万 m^3 ，年泥沙补给量 34.8 万 m^3 ，规划期内年度控制开采量为年度可开采历史储量、年均泥沙补给量之和，即 122.9 万 m^3 ，其规划采砂控制总量 491.8 万 m^3 （占可利用砂石总量的 69.60%），折算采砂控制总量 824.6 万 t。该总量既能满足区域重点工程、民生建设及新型建材产业的刚性用砂需求，又能保障河道冲淤平衡与生态安全，契合“总量控制、合理利用”的规划原则。采砂控制总量成果见表 6.2-8。

采砂企业在获得采砂许可后，应根据《东川区河道采砂管理办法（暂行）》之规定，严格按照总量控制、规范开采、确保安全、综合利用的原则，根据东川区市场砂石量需求、砂厂加工处理能力及砂厂堆存能力制定年度分配计划，报区水务局批准后实施。年度采砂计划应当包括可采区基本情况、许可方式、期限；采砂控制量、开采期限、范围（含具体地点、关键坐标、最低控制开采高程等）；采砂作业方式或挖掘机械数量；河道清理、修复方案。

表6.2-8 采砂控制总量成果表

采砂区名称	长度（m）	采砂区面积（m ² ）	可开采平均深度（m）	可开采储量（万 m ³ ）	年均泥沙补给量（万 m ³ ）	规划期总补给量（万 m ³ ）	采砂控制总量（万 m ³ ）	采砂控制总量（万 t）	年控制采砂量（万 m ³ ）
1#采砂区	1066	84795.7	3.0	46.4	2.8	11.0	57.4	97.4	14.3
2#采砂区	380	40397.0	2.5	13.0	0.8	3.4	16.4	27.8	4.1
3#采砂区	800	93844.8	2.5	67.0	2.0	8.2	75.2	129.0	18.8
4#采砂区	2740	198354.4	2.5	63.9	3.8	15.3	79.2	134.4	19.8
5#采砂区	570	25302.6	3.0	22.4	0.5	1.8	24.2	41.7	6.0
6#采砂区	332	10469.4	3.0	4.0	0.2	0.7	4.8	8.1	1.2
7#采砂区	858	45503.9	2.5	14.7	0.8	3.1	17.8	30.2	4.4
8#采砂区	1290	89379.8	2.5	28.8	5.6	22.3	51.1	84.0	12.8

昆明市东川区小江河道采砂规划（2027 年—2030 年）

采砂区 名称	长度 （m）	采砂区面积 （m ² ）	可开采平均 深度（m）	可开采储量 （万 m ³ ）	年均泥沙补给 量（万 m ³ ）	规划期总补给 量（万 m ³ ）	采砂控制总 量（万 m ³ ）	采砂控制总 量（万 t）	年控制采砂 量（万 m ³ ）
9#采砂 区	3447	189646.0	2.5	61.1	11.8	47.1	108.2	177.8	27.1
10#采 砂区	2363	69431.0	3.5	31.3	6.6	26.2	57.5	94.3	14.4
	13846	847124.6	/	352.7	34.78	139.1	491.8	824.6	122.9

（2）总量管控要求

规划期内实行年度采砂总量上限管控，年均采砂量不超过年均可利用量，严禁超总量开采，确保采砂强度与补给能力相适配。建立动态调整机制，每年结合砂石补给监测数据、生态环境评估结果、市场用砂需求变化，经法定程序报批后调整年度总量，呼应“动态调整、长效管控”原则。同时，优先保障重点工程、民生用砂需求，合理调配资源，推动采砂弃料与矿渣协同利用，提升资源利用效率，助力循环经济发展。

（3）与管理短板的衔接

针对当前采砂管理中“资源底数不清、补给规律不明”的短板，本次分析明确了泥沙来源、砂石补给规律及可利用总量，为精准划定可采区、确定开采强度提供了科学依据，破解了以往总量管控盲目性问题；同时，通过建立砂石补给动态监测机制，为总量调整、智慧监管提供数据支撑，助力完善监管体系，推动采砂管理规范化、精细化。

6.2.5 禁采期

禁采期规划严格遵循“防洪优先、生态优先”原则，结合小江流域水文气象条件、泥石流活动规律、生态保护需求及工程建设节奏，明确全流域统一禁采期及特殊禁采情形，严禁在禁采期开展采砂作业，确保防洪安全及生态安全，符合《河道采砂管理条例》及省市相关规定。

禁采期：每年 3 月、4 月为小江河道枯水期，采砂对水生态环境影响较大，东川区政府规定为禁采期，禁采期内禁止一切采砂作业，采砂机械必须停止作业。

根据小江流域内的新村、汤丹、落雪气象站的实测暴雨资料分析，流域暴雨开始于 5 月，结束于 10 月。年最大暴雨主要出现在 6、7、8 三个月，少数年份出现在 9 月，个别年份出现在 5 月或 10 月，且泥石流也处于多发期，在汛期采砂作业具有一定的危险性，但根据流域的特征、河道的堆积特征，小江河段的泥沙补给主要在汛期，故考虑在保证行洪和防洪安全情况下 5 月~10 月可划分为可采期。本规划推荐可采期为 5 月 1 日~次年 2 月 28 日。

6.2.6 采砂机具

采砂采用顺流开挖方式，带水开挖或岸上开挖，厚层采砂采用 1.0 m^3 反铲挖机直接挖装 20t 自卸车运输至指定砂场，薄层采砂采用 1.0 m^3 反铲挖机集砂， 2.0 m^3 装载机装 20t 自卸车运至砂场。砂砾石为天然砂颗粒近乎球形或类球形，采用立轴冲击式破碎机制砂效率较低，建议采用圆锥式破碎机（GP 系列或 HP4）进行制砂。

可采区的采砂机具类型和数量以及作业方式不仅影响采砂量，而且也会对水体污染和水生态产生不同的影响。综合考虑年度控制采砂量、生产时间等因素，并根据小江采砂现状设备功率使用情况、采砂作业方式，按河段不同情况进行计算，并充分考虑采砂机具类型、数量及相应的采砂能力，综合确定采砂机具数量和采砂能力控制。对单个可采区每天作业时间最多不得超过 6~8 小时，要求各可采区夜间停止采砂作业，各地根据采砂管理情况，应作出具体采砂作业时间限制和管理办法，当采砂能力达到年度控制开采量时，该采区即刻停止采砂，严禁超采。

开采方法采用分幅式开采，即从河岸侧开始，以 50m~80m 宽为一幅，纵向开采，开采后马上进行弃料回填，回填完毕再进行下一幅开采。机械开采的优点是开采、筛分异地进行，工效高，运输方便。采砂机具的类型和数量见表：6.2-9 采砂机具的类型和数量统计表。

表6.2-9 采砂机具的类型和数量统计表

序号	机具类别	机具名称	规格型号	单位	数量	作业方式及用途
1	陆上挖掘机械	反铲挖机	1.0 m^3	台	4	顺流开挖，带水/岸上开挖；厚层采砂直接挖装20t自卸车；薄层采砂集砂后交由装载机装车，运至指定砂场
2	陆上装载机械	装载机	2.0 m^3	台	2	承接 1.0 m^3 反铲挖机薄层采砂集砂，装20t自卸车运至砂场；辅助砂石转运、堆料
3	运输设备	自卸货车	20t级	辆	12	承接 1.0 m^3 反铲挖机、 2.0 m^3 装载机装料，将砂石运至指定砂场
4	破碎设备	圆锥式破碎机	GP系列/HP4	台	2	对天然球形/类球形砂砾石进行制砂，替代立轴冲击式破碎机（提升制砂效率）

6.2.7 砂厂设置及弃料处理

（1）砂场设置要求

在河道内大量堆砂或弃料的任意堆放，将侵占河道过流断面，可能给河道行洪带来影响；可能形成挑流阻流，给河势稳定带来影响；可能因堆放位置不适当，给涉河工程正常运行和环境景观带来影响。本次采砂规划根据职能部门做好选址、合法取得建设用地手续的指导和引导工作，确保项目建设选址符合东川城市总体规划、城市控制性详细规划、土地利用总体规划、河道保护红线等要求。

因此提出砂厂设置要求如下：

堆砂场应统一设置，必须经区级以上地方人民政府水行政主管部门批准。依照法律法规的规定，需要其他部门审批的，还应当依法办理审批手续。

符合江河流域综合规划和国土空间规划，对规划实施无不利影响。

符合防洪标准和有关技术要求，不会妨碍行洪、降低河道泄洪能力，对堤防、护岸和其他水工程安全无不利影响，并远离地质灾害易发生区。

应选择在交通相对便利，又不影响城市主要交通且接近原材料的地方。运输路线短，节约成本。

尽量布置在工业集中区或工业园区，避开人流密集和重要建筑物，避开具有易燃易爆、危险的基础设施场地。

厂址选择要距离水库、饮用水源地、河流应保持相应的距离，宜位于城镇和居民区的全年最小频率风向的下风侧。

（2）堆砂场设置

本次规划不设置堆砂场，采砂采用 1.0 m^3 反铲挖机直接挖装 20t 自卸车运输至指定砂石加工场。小江干流已建有陶家小河砂厂、小白泥沟砂厂、姑海砂厂、大白泥沟砂厂、小李庄砂厂、三江口砂厂、坝塘砂厂、补味砂厂、豆腐沟砂厂、格勒砂厂、固本沙厂 11 个砂厂。各砂厂均位于河道管理范围外，不涉及基本农田、生态红线和其它环境敏感区，本次规划仍维持现有的砂厂堆砂。各砂场占地面积见表 6.2-10。

表 6.2-10 采砂规划砂厂占地面积统计表

砂厂名称	规划占地面积（亩）	位置
陶家小河砂厂	22.9	陶家小河左岸、河口上游约 300m
小白泥沟砂厂	35.2	小白泥沟右岸龙东格公路桥上游
姑海砂场	12.8	黑水河河口右岸
大白泥沟砂厂	56.5	大白泥沟右岸龙东格公路桥上游
小李庄砂厂	26.6	小李庄
三江口砂厂	75.6	乌龙河口右岸
坝塘砂厂	23.0	板河口处
补味砂厂	20.2	补味村南边
豆腐沟砂厂	20.2	豆腐沟右岸、大树脚村东边
格勒砂厂	25.0	格勒收费站
固本沙厂	35.0	乌龙河口右岸

（2）采砂弃料处理

本次规划执行河道采砂和砂石料加工分离政策，采砂企业在河道内采砂后运至指定砂厂加工处理，在河道内采砂不产生弃渣。砂厂对采砂原料经筛选、洗砂后的弃渣由河砂加工企业统一处理。本次规划对小江河道河砂的颗粒组成进行了分析，平均 5mm 以上砾石颗粒占到 75%，大于 0.1mm 小于 5mm 的砂颗粒占到 16%，小于 0.1mm 的颗粒为 9%，其中小于 0.1mm 的料为弃料。初步测算规划期内河砂加工将产生 70 万 m³ 的弃渣，弃渣量比较大。在砂厂规划用地时，应考虑在砂厂附近规划相应的弃渣场，一并纳入砂厂规划用地审批。弃渣运至相应弃渣场堆存，并做好相应的水保措施，防止被雨水冲入河道造成二次污染。同时严禁采砂企业将弃料弃于河道内，或随意弃置。

由于弃渣均为细粒组分，可用作砂地改良、城镇绿化覆土，新建河堤墙背填土、弃渣场水土保持绿化表层覆土、采砂施工临时道路植被恢复覆土等。地方镇政府应加大政策引导，协助砂厂企业和有填、覆土需求的单位或建设工程对接，对弃渣加以利用，以减少弃渣场堆渣量，达到废物利用、良性循环目的。

6.3 保留区规划

保留区是指在河道管理范围内采砂具有不确定性，需要对采砂可行性进行进一步论证的区域。保留区是指在河道管理范围内采砂具有不确定性，需要对采砂可行性进行进一步论证的区域。

6.3.1 保留区规划原则

- （1）保留区的划定应尽量体现作为禁采区和可采区之间缓冲区的特点。
- （2）保留区的划定应考虑方案实施期内河势变化、经济发展基础建设对砂石料需求的不确定性，并与当前研究工作深度相适应。

6.3.2 保留区划分方法

- （1）对河势稳定、防洪安全、水生态与环境保护等影响程度不确定的水域，划为保留区。
- （2）在一些管理困难、矛盾突出的河段（界河），可根据河道保护及管理要求来划定保留区。
- （3）考虑到东川区城市建设和经济发展对砂石料需求的不确定性，为留有余地，可将现阶段开采要求不迫切的河段划为保留区，留待以后视经济发展和砂石需求情况，再科学论证确定是否开采。

6.3.3 保留区范围

保留区是为因采砂需求和采砂管理的不确定性而设置的，具有一定调节功能的区域，其目的是为在规划期内进行必要的采砂和更好的实现采砂管理留有余地。因此，保留区划分应视规划河道的具体情况和采砂管理的具体要求来划分，主要包括以下几种情况：

- （1）对河势稳定、防洪安全、通航安全、水生态与环境保护等影响程度不确定的水域以及河势正处于变化之中的河段或水域，可以划定为保留区；
- （2）砂石储量不明确而沿岸经济较发达的河段，可将该河段划定为保留区；
- （3）在一些管理困难、矛盾突出的河段，可根据河道保护及管理要求来划定保留区。

本次规划根据各河段的特点，结合采砂需求和采砂管理要求划定保留区 0 个。

7 采砂影响分析

7.1 概况

小江为金沙江右岸一级支流，发源于云南寻甸县清水海，由南向北走向流经寻甸功山进入东川区境内，经过阿旺镇、新村镇、东川区、汤丹镇等乡镇后，于格勒村小河口汇入金沙江。流域面积 3086km²，小江总长 140km，平均坡降 1.28%。其中属东川区境内的河道长 97.51km，流域面积 1462km²，占流域总面积的 48%。流域内植被差，地质风化严重，塌方、滑坡发育频繁。

本次采砂规划在小江干流上一共划定 8 个可采段，开挖方式主要为旱采，可采区采砂总量 491.8 万 m³，年均可利用量约 122.9 万 m³。本次规划共规划了 10 个砂厂。本次采砂采区采挖和加工分离的措施，采挖后河砂及时运走，在河道采砂区内不产生弃渣，河砂加工后的弃料由采砂企业处理，二次利用或拉至专门弃渣场填埋。

7.2 采砂对河势稳定的影响分析

河势稳定是河道健康运行的核心前提，小江河道采砂对河势稳定的影响主要取决于开采范围、强度及作业方式，呈现“合规可控、违规致险”的特点。小江河谷谷底宽 15~50m，两岸悬崖陡峭，相对高差 1000~2000m，水流落差 909m。由于江两岸岩层结构松散，加之河谷两岸植被稀疏，再加上深切割的沟谷十分发育，因而极容易形成规模巨大的泥石流。只要一到洪水季节，泥石流来势凶猛，达到每秒钟 1000 多 m³ 的流量，大大小小的石头被淤泥夹带着，伴随着粗粗细细的残枝断根而形成了一条巨大的泥和石的“河流”。

受泥石流和滑坡等灾害的影响，年复一年的泥沙堆积，淹埋了堰堤、道路和桥梁等工程设施，高差缩小以及悬河形成，河床的纵向比降增大，横向变形表现为大幅度的平面摆动及改道。

近年来，通过流域综合治理，流域造林、山坡林绿化工程及相关的工程措施，减少地表侵蚀、减少新的崩塌发生、控制崩塌范围扩大，来砂量相比于治理前减少了 72%，河床堆积泥沙量为治理前的 66%。根据河床演变的计算结果，即便实施了流域

水土保持治理，也难以完全控制河床抬升，今后仍然每年以 20cm 左右的速度持续抬升。

在制定砂石开采规划时，充分考虑了砂石开采后对河势稳定的影响，规定了开采范围，开采深度、开采应留出的稳定边坡，规定了废弃尾料的堆置和运移，对河床抬升有一定的抑制作用，从而保证了稳定河宽，以保证河势的相对稳定。

1. 合理采砂的积极影响：结合河道疏浚开展科学采砂，重点清理河道淤积段的砂石堆积，可优化河道断面形态，调整水流路径，缓解局部河段水流不畅、淤积失衡问题，助力维持河势整体稳定。同时，规范开采可避免砂石过度淤积导致的河道摆动，尤其针对小江中游冲洪积砂石集中区域，适度开采可平衡河道冲淤关系，减少泥石流堆积对河势的扰动，契合“采砂与疏浚结合”的规划原则。

2. 违规采砂的消极影响：若在河道主流区、弯道凹岸、堤防险工险段等关键区域超范围、超强度开采，会破坏河床原有结构，导致河床局部下切、岸坡坍塌，进而引发河道主流偏移、河势摆动加剧。小江上游区段地形坡度大、地层稳定性差，无序采砂易诱发岸坡滑坡、泥石流堆积，进一步破坏河势平衡；下游区段受白鹤滩水电站蓄水影响，水位稳定，过度采砂会打破河床冲淤平衡，导致河道局部淤积或冲刷加剧，影响河势整体稳定。

3. 防控措施：严格按照规划划定的可采区、开采强度开展作业，严禁在河道主流区、弯道凹岸、堤防险工险段等敏感区域采砂；作业后及时开展河床平整、岸坡加固，动态监测河道冲淤变化，结合监测数据调整开采方案，确保河势稳定。

7.3采砂对防洪安全的影响分析

小江流域汛期暴雨集中、泥石流频发，防洪安全是采砂管理的重中之重，采砂活动对防洪安全的影响直接关联流域人民群众生命财产安全，与规划“安全优先”原则紧密相关。

1. 合理采砂的积极影响：小江河道部分河段因泥石流堆积、自然冲淤导致泥沙淤积，缩小行洪断面，影响行洪能力。科学合理的采砂的结合生态疏浚，可清理淤积泥沙，拓宽行洪断面，提升河道行洪能力，减少洪涝灾害隐患；同时，规范开采可避

免砂石堆积堵塞河道，确保洪水顺利下泄，兼顾采砂利用与防洪安全，呼应规划“采砂与疏浚结合、利用与保护同步”的要求。

2. 违规采砂的消极影响：汛期采砂、超强度采砂会破坏河道行洪断面，导致河床下切、岸坡坍塌，进而影响堤防、护岸的稳定性，增加堤防溃决风险。若在泥石流堆积区无序采砂，会破坏泥石流防治工程效果，导致泥沙再次淤积河道，堵塞行洪通道；此外，违规采砂产生的弃料随意堆放，会进一步缩小行洪断面，加剧洪涝灾害隐患，与小江流域防洪安全管控要求相悖。

3. 防控措施：严格执行汛期禁采制度，严禁在主汛期（6—9月）开展采砂作业；严格控制开采强度，不得破坏行洪断面，采砂弃料需统一处置、规范堆放，严禁倒入河道；作业后及时开展河道疏浚、岸坡加固，定期排查防洪隐患，确保采砂活动不影响河道防洪安全。

本规划中，对在可采区河床中作业时，对于堤防岸边提出了禁止开采宽度限制要求，以外开采区要求其控制开采深度要浅一些，而对于河心洲坝、滩地等的控制开采深度相对要深一些，并且规定砂石开采时废石尾料不得随意弃置于河道内。总的来说，本采砂规划方案不会对河势稳定带来十分明显的影响，但会引起部分河床下切，河床变宽，对行洪、输水是有利的。

7.4采砂对供水安全的影响分析

小江河道沿线分布多个取水口，承担着周边群众生产生活供水及生态供水任务，采砂活动对供水安全的影响主要体现在水质和取水设施安全两个方面，严格契合规划“生态优先”原则。

1. 合理采砂的积极影响：规范采砂可减少河道泥沙淤积，降低水体含沙量，改善水质；同时，通过疏浚河道，可确保取水口畅通，避免泥沙堵塞取水设施，保障取水效率，为周边群众生产生活供水及生态供水提供保障。

2. 违规采砂的消极影响：无序采砂会扰动河床泥沙，导致水体含沙量急剧升高，浑浊度增加，影响饮用水水质，增加供水处理成本；若在取水口保护范围内采砂，会破坏取水设施周边河床结构，导致取水口淤积、损坏，影响取水安全。此外，采砂作

业产生的扬尘、噪声及油污泄漏，会进一步污染水体，威胁供水安全，违背“三水共治”及生态保护相关要求。

3. 防控措施：将取水口保护范围全面纳入禁采区，严禁在保护范围内开展采砂作业；采砂作业需落实环保措施，设置泥沙沉淀池，减少泥沙入河，避免油污泄漏；定期监测采砂区域水质及取水设施运行情况，及时排查供水安全隐患，确保供水安全。

7.5 采砂对通航安全的影响分析

小江汇入金沙江的河口段约 9.6 公里（象鼻岭 — 东川港以上 3 公里），为白鹤滩库区回水范围，具备航运功能。航道等级：内河 III 级，可通行 1000 吨级船舶，水深 3.0m、宽 60m。小江上段（东川境内约 80 公里）：仍为自然山区河道，滩多流急、泥石流频发，无航运功能。

本次规划为小江上段，可采区距离东川港 42.68km，河道采砂对通航安全基本无影响。

7.6 采砂对生态环境保护的影响分析

7.6.1 对大气环境影响

采砂施工对大气的影晌主要包括粉尘、异味、工程车辆尾气等。施工过程中需进土方开挖及运输，涉及土石方数量大、范围广，在风力的作用下，将向当地空气中排入一定量的悬浮颗粒污染物。项目区冬干夏湿，若施工过程中环保措施不到位，很容易造成城镇及沿途村庄内空气的粉尘污染。

7.6.2 对声环境影响

项目的主要噪声来自施工机械，运输车辆，由于其数量、使用地点、使用频次等的随机性，导致了作业噪声、振动产生的随机性和无规律性，由此而产生的噪声对周围区域环境有一定的影响。

7.6.3 对水环境的影响

1) 对水质的影响

采砂活动对水质的影响主要来自采砂过程中的砂石料、生产废水及生活污水进入水体，短时间内对区域水环境质量带来影响，引起水环境质量下降。

挖采砂石过程中，会有少量的砂砾石料流入水中，导致采砂河段及下游一定范围内水体的悬移质含量升高，对该段各取水口的取水造成一定的影响。

采砂机具检修用水中含有油类物质，有些未经处理就直接排入水体，则会污染水体，造成水质恶化，若直接排入附近农田则会破坏土壤结构。

生活污水主要是各采场工作人员排放，若不加处理直接排放，会对近岸河段水质造成一定的污染。

2) 对取水口水质及取排水设施的影响

对位于城镇江段的实施采砂区，应注意其采砂活动对城镇取水口水质的不利影响，以及对城镇取水设施和排污口设施的影响和采砂后水文情势改变对排污口污水排放的影响。采砂区的采砂作业时间较短，采砂作业产生的不利影响基本上是短期可恢复性影响，对环保水质检测控制点附近的水质定期检测、加强管理，这种影响整体不大。

7.6.4 对水生态的影响

1) 采砂对水生生境的影响

采砂后，由于短时间内得不到补给，造成采砂范围附近水流和河床底质发生变化，这些变化将会对水生生物栖息地产生一定的不利影响，从而对水生生物的生存和繁衍造成一定的不利影响。但这些影响将会在河床地质稳定后得到消除。

2) 采砂对鱼类资源的影响

采砂对鱼类资源的影响主要是因为鱼类的产卵繁殖受到影响而导致鱼类资源量的下降。由于江砂集聚的地方一般为河道弯曲、水流变化较大的地方，而这些位置通常也是产漂流性卵鱼类的产卵场。采砂作业将破坏经长期形成的鱼类产卵环境，造成鱼类产卵场破坏或产卵规模萎缩，如果多数采砂江段同时在繁殖期采砂，则会严重影响鱼类产卵活动，影响鱼类资源的补充。因此，对鱼类产卵场的主要分布区应控制采砂范围和采砂时段。

7.6.5 固体废弃物污染影响

采砂规划采砂量共计 491.8 万 m^3 （自然方），采挖后即运至砂厂处理，在采挖区河道内不产生弃渣。砂厂对河砂进行筛分、冲洗后经沉淀池沉淀后的泥浆运至专门的弃渣场填埋或二次利用，对环境影响较小。生活垃圾的任意丢弃将对工程区环境造成影响，对施工人员人群健康造成危害，在采砂临时生产生活区设置垃圾桶，生活垃圾收集后运至专门垃圾厂处理，能有效避免生活垃圾对环境的影响。

废机油的影响分析：采砂机械（采砂船、挖掘机、装载机、发电机）更换的废机油、废润滑油、油泥、含油抹布 / 桶，按《国家危险废物名录（2021 版）》属于：HW08 废矿物油与含矿物油废物。非法排放会对水环境、土壤、地下水、水生生态及人体健康造成严重且长期的不可逆影响。废机油是法定危险废物，严禁随意倾倒、混入一般固废或自行回用，采砂单位需采用带盖密封金属桶，单独收集废机油、含油抹布、油泥，严禁混装并交由有资质的第三方危废单位处置。采砂单位必须落实环保措施，杜绝污染风险，废油、含油污水不得排入河道，否则吊销采砂许可证并处罚款。

7.7 环境保护对策措施

采砂规划无明显制约条件，符合产业政策，在采砂期将不可避免对生态环境、水环境、环境空气、声环境、社会环境等产生一定的负面影响。各项环保措施的落实，将使环境负面影响降低到最小程度。只要在采砂过程中认真落实环境保护措施，能够达标排放且不会改变区域功能，采砂作业产生的不利影响基本上是短期可恢复性影响，对环境所产生的污染性和非污染性负面影响是可以得到控制的。

7.7.1 水环境监测断面的分布现状

昆明市东川区环境监测站在小江干流共设 5 个监测断面，分别为姑海、板河口、小江桥、四级站、小江入金沙江口断面，其中姑海断面为省控断面，四级站断面为国控断面。东川区环境监测站每月开展一次常规监测，监测项目为《地表水环境质量标准》（GB3838-2022）表 1 的基本项目（24 项）、表 2 的补充项目（5 项）共 29 项，再加上其它自选项目共计 35 项，评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2022）

III类水质标准。对环保水质检测控制点附近的水质定期检测、加强管理，对水质的影响基本可控。

7.7.2 取水口附近补救措施

过度的采砂必然导致水位下降，恶化水环境、影响取水设施功能。为了保证供水安全，本次规定对城镇供水取水口水质、水位有重大影响的地段及灌溉渠道、泵站等取水口取水口附近禁止采砂，对取水口附近的水质定期检测、加强管理。

对鱼塘的进水口土沟进行保留，为保证取水，根据河道坡降及清淤后的河底高程，进口土沟需向上游延伸约 600m，为保护鱼塘造河道一侧土堤，顺土堤一侧设不低于 20m 的禁采区。两岸农田之间设不低于 20m 的禁采区，临时施工便道路线规划尽量避开农田，沿河床布置，如果需要征地应按规范标准进行补偿。

7.7.3 水土保持措施

1、临时措施

临时围堰：在带水开挖河段，为防止扰动土直接进入水域，引发水质变差，设置临时围堰；

临时拦挡：施工过程中对生产生活区临时堆放渣料周边设置浆砌石临时挡渣墙；

临时苫盖：施工过程中对生产生活区临时堆放渣料表明采用纤维布苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀；

临时排水：在施工临时设施场地周围设置临时排水渠，在排水渠出口处接简易沉淀池；

洒水：施工期间，为防尘降尘，对松散物质面采取临时洒水措施。

2、植被恢复措施

砂场生产生活区（均为临时占地）及临时道路区均为临时征地，采砂结束后对砂场移交给当地村民前需要进行耕地恢复。

临时道路所占用地类为原有河道中的河滩地，采砂结束后位于行洪区域的需进行场地清理恢复原有地貌。

3、河床内的碎石及砂料及时运出，渣土料等弃料进行合理利用，杜绝随意弃渣。

7.7.4 环境保护措施

一、生态影响减缓措施

（1）加强征地规划范围内的土地资源与临时占地的管理与保护，在采砂前确定合理的征地及河道管理界线，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。

（2）施工涉及林地征占的，严格按照《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国森林法实施细则》要求执行，到林业部门办理相关合法手续。

（3）避免对项目区周边的植被乱砍乱伐，减少地表的扰动及人为破坏生态环境。

（4）编制合理的水土保持治理方案，采砂过程中认真落实水土保持措施。

（5）弃渣场应采取工程和植物治理措施，防治水土流失的同时，消除不良景观影响。

（6）合理安排工期，尽可能避开暴雨季节进行大规模土石方开挖与回填，避免雨水对地表土壤的冲刷和破坏。

二、水污染防治措施

采砂活动废水主要包括砼工程废水、机械检修废水及施工生活区生活污水。其中，砼工程产生的废水中污染物主要为悬浮物，机械设备运行、检修、设备冲洗产生的废水主要为含油废水，施工临时生活区生活污水污染物主要为 COD。

采取以下措施：

1) 采砂期供水水质保护措施

生活用水取用河道水和溪沟、山箐水，为保障施工人员健康，应对生活供水进行必要的净化消毒处理，符合卫生标准后方可饮用。

2) 生产污水收集处置措施

砂石料加工系统生产废水及砂石料堆存遇降雨淋溶废水采取砂石沉降等处理方法，以沉砂池进行处理后出水回用于生产，处理系统上清液回用或用于场区旱季降尘，沉渣运指定回填区。

3) 机修、保养含油废水

汽车、机械设备冲洗废水和机械设备维修废水主要为含油废水，机械设备包括挖掘机、装载机、推土机以及各类车辆，产生的油污如直接排入水体，因油污不易降解，

易对库区及下游局部河段水体产生一定的污染。因此，对于机械检修产生的废油应集中回收。在施工区修理站和汽车保养站附近设置机械集中冲洗池。

4) 施工期生活污水

生活污水收集后集中排放。

三、大气污染防治措施

采砂活动产生的空气污染物主要为施工扬尘和机械废气。大气环境保护措施应结合工程实际，具备经济、可行性和有效性，对主要污染源重点治理。加强工程区施工管理和污染控制，使大气污染物排放强度满足《大气污染物综合排放标准》规定的排放要求。

空气环境污染防治目标为：控制大气污染物排放强度，使之满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值。维护施工区及其周边区域的环境空气质量，使周边环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

空气环境保护措施

（1）选用低尘工艺

河床料开采等工艺应优先选择粉尘产生量较少的工艺进行，在扬尘量较大的作业面适时采取湿法作业。

（2）尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。细骨料堆应设简易棚，骨料堆积的边坡角度应稳定，并适当加湿，防止细骨料被风吹散。

（3）做好洒水降尘工作

在开挖集中的场区采取洒水措施，非雨天每天 3~4 次定时对施工道路洒水，加速粉尘沉降。运输石灰、中砂、水泥等粉状材料的车辆应覆盖篷布，以减少洒落和飞灰对道路周边居民点的影响。

（4）做好施工机械及运输车辆的养护工作

采砂期间来往车辆多为燃烧柴油的大中型运输车辆，施工机械多为燃烧柴油的中型机械，其尾气排放量与污染物含量均比燃烧汽油的车辆高，期间应做好施工机械和运输车辆的保养维护工作，保证尾气达标排放。施工机械保养、维修、汽车修理等城区已有专业修理厂维修、修理不设置含油污水处理措施。

建议成立公路养护专业队伍，对路面状况、清洁状况等进行管理和维护。

（5）加强施工人员的个人防护，合理安排工作人员轮流操作施工机械，减少接触时间并按要求按规范操作。对于粉尘产生量大的工序，应给施工人员配备专用防护用具。

四、噪声污染防治措施

合理安排施工时间点，避免施工扰民

（1）施工机械应注意合理布局，混凝土拌和机、钢筋加工场应布置于远离居民点，能有效减少受影响的居民数和影响程度。

（2）尽量选用低噪设备或带有隔声、消声的装备。

（3）钢筋加工设置临时厂房隔声。

（4）风机、空压机消声处理，水泵减振处理。

（5）对各声源设备进行合理布局，高噪声设备应尽量布置在远离居民点。

（6）合理安排施工，尽量减少设备共同运行的时间，禁止在村庄附近 22：00～6：00 时段内进行高噪声作业。

（7）加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，减少人为噪声，做到文明施工。

（8）加快施工进度，合理安排工期。施工期间精心组织施工，避免对居民休息造成不利影响。

（9）严格执行以上施工噪声防治措施，在争取施工场界噪声满足《建筑施工现场噪声限值》要求的同时，还应加强与周边居民的沟通，积极收集和采纳周边居民提出的合理的防治措施，避免发生施工噪声扰民。

五、固体废物污染防治措施

（1）合理安排采砂期，避免在汛期雨水量较大的时段采砂。

（2）项目应按照水行政部门的要求，进行各防治分区的水保措施布设，采砂结束后，临时用地应进行覆土复耕或覆土植被。

（3）项目应对采砂期固体废物的分类收集，可回收利用部分应尽量交由回收单位进行利用，建筑垃圾的处置建议参照《城市垃圾管理办法》的规定实施。

（4）人员生活垃圾收集后送就近的垃圾堆放场所，同时加强施工人员环保意识的教育，禁止随意丢弃垃圾，禁止使用一次性不可降解塑料餐饮具。

六、人群健康保护措施

（1）采砂进驻前对生活区进行消毒处理（撒石灰等）。

（2）在进入施工现场前，对部分施工人员进行预防检疫，采取抽检方式、抽检比例为施工人员的 15%。

（3）对生活、管理区等进行防蚊、灭蝇、灭鼠，做好卫生防疫、检疫工作，定期发放防疫灭鼠药品，切断疾病的传染源、传播途径。

（4）派专人管理厕所、垃圾收集站、纳污池等，防止垃圾、废弃物、污水随意排放，防止蚊蝇滋生、传染疾病。

（5）建立卫生防疫所，购置简单卫生器械和药品，并配备医护人员，防病治病，保证施工人员健康。

（6）保证饮用水源卫生，对饮用水采取净化和消毒处理，项目区周边已实施了人饮安全巩固提升项目，水质通过处理设备后进入村边集中水。

7.8 采砂对基础设施正常运行的影响分析

小江河道沿线分布众多座桥梁、堤防、取水口、水文站等各类涉河基础设施，采砂活动若管控不当，会直接影响各类基础设施的正常运行和安全稳定，与规划“强化涉河建筑物保护”的任务紧密相关。

1. 对桥梁的影响：若在桥梁基础保护范围内采砂，会破坏桥梁基础周边的河床结构，导致桥梁基础裸露、冲刷加剧，影响桥梁稳定性，严重时会引起桥梁沉降、坍塌；采砂作业产生的振动，也会对桥梁结构造成损伤，影响桥梁正常使用。

为了保证河道附近已有的道路及桥梁的安全，本次规定在涉河桥长 100m 以下的铁路桥梁上游 500m、下游 1000m 范围内禁止一切采砂行为；在公路大中型桥梁上下游各 1000 米的河床内，禁止采砂。

2. 对堤防、护岸的影响：无序采砂会破坏堤防、护岸的基础，导致堤防、护岸坍塌、损毁，影响其防洪、护岸功能，增加洪涝灾害隐患；采砂导致的河床下切，会加剧堤防、护岸的冲刷，进一步降低其稳定性。

为了确保已建堤防的安全，本次实施方案确定堤防基础齿墙外 10~15m 范围内为禁止采砂区。采砂工程完成后，将增加河道行洪输水能力，对已建和规划堤防是有利的。

3. 对取水口、水文站的影响：在取水口、水文站保护范围内采砂，会导致设施周边泥沙淤积，堵塞取水口、水文监测设备，影响取水效率及水文监测数据的准确性；同时，采砂扰动会损坏取水、监测设施，影响其正常运行。

4. 防控措施：将各类涉河基础设施保护范围全面纳入禁采区，明确保护边界，设置警示标识；加强对采砂主体的宣传培训，明确基础设施保护要求；定期排查基础设施周边采砂隐患，建立隐患台账、限期整改；采砂作业前对周边基础设施进行监测，作业过程中全程管控，确保基础设施正常运行。

综上，小江河道采砂活动的影响具有明显的双重性，科学合规采砂可实现资源利用与安全、生态保护的协同发展，无序违规采砂则会引发一系列安全与生态隐患。本次规划通过严格划定可采区、控制开采强度、规范作业流程、落实防控措施，可有效规避消极影响，放大积极影响，确保采砂活动与河势稳定、防洪安全、供水安全、通航安全、生态保护及基础设施安全相适配，推动小江河道采砂活动有序、规范、持续开展。

8 规划实施与管理

8.1 规划实施

本规划实施应遵照《中华人民共和国河道管理条例》的规定执行。小江河道采砂管理规划一经批准，应作为有关水行政主管部门管理辖区内河道采砂规划管理的依据，并应严格遵守。应当依照河道管理实施办法的规定，切实落实禁采区、可采区和保留区实施过程中的各项管理措施，做好对采砂规划实施情况的监督检查工作，维护采砂规划的严肃性，确保采砂规划的顺利实施。行政主管部门根据采砂规划，制定辖区内实施方案。

（1）实施河道采砂规划，加强采砂作业监督检查，确保按照经审批的采砂规划进行科学、有序的采砂活动，形成一套完整的管理制度。

（2）河砂开采一定要在批准的作业区内，开采过程中应加强采区水下地形监测，确保河砂开采科学、有序，确保开采是按采砂规划限定的开采量进行。水行政主管部门为了解各采砂河段的河床变化，必须对河道水下地形变化情况进行监测。

（3）制定合理的采砂规划期限，期限满后，应根据河道来砂量及砂源变化情况，重新编制新的河道采砂规划。

8.1.1 法规建设

东川区水务局要依法制定《采砂场监管制度》《采砂管理责任制》《采砂实施方案编制审批制度》《采砂规费征收使用管理制度》《采砂违规行为报告处置制度》《采砂许可受理审批制度》《汛期度汛方案》及《突发事件应急处理预案》等。规章制度的建立，使采砂管理各环节的工作都可做到有章可循，并为采砂监管提供依据。

8.1.2 能力建设目标

采砂管理能力建设是采砂管理规划有序实施的重要保障，包括采砂管理机构设置、采砂管理执法队伍建设、执法基地建设、执法装备建设以及采砂动态监控能力建设等内容。参照水利部水政法【2000】254 号文和政法监函【2004】第 15 号函的有关规定，拟定东川区小江流域采砂管理能力建设标准。从满足采砂管理工作的实际需

要出发，逐步实现小江采砂管理能力建设的制度化、规范化、标准化。采砂管理规划的编制，为采砂的“依法、科学、有序”管理奠定基础，为各级水行政主管部门履行好职责提供了基本条件和基本保障，为切实维护好小江防洪安全、生态安全、涉水工程安全创造良好条件，确保小江河道采砂始终处于可控状态。

8.1.3 保障措施

（1）扶持措施。河砂资源综合利用场站中的预拌混凝土企业，建设用地土地按照工业类项目给予扶持，参照《东川区招商引资优惠政策》，土地价格按照工业用地最低标准供地，投资建设企业按照政府招拍挂程序取得土地使用权，土地参照东川工业类项目土地供地优惠政策供给企业。

（2）机制保障。建立部门工作协调机制，明确牵头责任单位，加强部门协作，强化工作指导，依法严厉查处违法违规生产污染破坏环境等违法违规行为，规范市场秩序，统筹做好促生产、稳价格、强监管等工作，保障工程建设和民生需要。

8.2 管理机构与管理设施

8.2.1 管理机构

根据《水利部、自然资源部、交通运输部关于进一步加强河道采砂管理工作的通知》（水建管[2015]310 号）之规定，非季节性河流的采砂管理由水利部门负责。季节性河流的采砂管理主要由自然资源局负责。本次采砂规划可采区分布在小江干流，小江干流

（1）采砂管理机构设置

东川区小江流域的采砂，由东川区水务局及所属小江河道管理处负责监督管理。

（2）采砂管理执法队伍建设

执法队伍的建设以现有小江河道管理处为基础，增设采砂管理站 1 处，小江沿河增设监测站 5 处。小江流域采砂管理范围较大，采砂管理任务较重，采砂管理执法队伍的人员数量按 10 人控制。

8.2.2 管理设施

1) 生产生活设施

管理单位生产、生活区（管理站、监测站）建设，应本着有利管理、方便生活、经济实用的原则，按照机构设置、人员编制和当地的建筑环境等因素统筹规划，合理确定设施的平面布置，建筑规模和建筑标准。参考《中华人民共和国河道管理条例》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水文条例》《水文站网管理办法》执行。

管理站建设主要包括以下几部分：办公室、职工宿舍及文化、生活福利设施；应急专用仓库；防汛观察哨。管理站用房面积见表 8.2-1。

表8.2-1管理站用房面积统计表

项目	办公室	宿舍及文化	食堂及厨房	卫生间浴室	仓库	观察哨	合计
面积（m ² ）	80	100	40	20	80	5	325

监测站建设主要包括以下几部分：办公室、职工宿舍及文化、生活福利设施；实验及监测区，仪器存放仓库，观察哨。单个监测站用房面积见表 8.2-2。

表8.2-2监测站用房面积统计表

项目	办公室	宿舍及文化	食堂及厨房	卫生间浴室	仓库	观察哨	合计
面积（m ² ）	40	50	20	5	80	5	200

2) 执法装备建设

执法装备配备是采砂执法能力建设的具体体现，根据采砂管理执法工作的实际需要，配备的主要装备包括执法交通工具、监测设备、通讯设备、调查取证设备等。

执法队伍应配备执法监察车 5 部；拟配执法仪 5 部；其他执法装备如移动电话、对讲机各 7 部。

8.3 监管措施

（1）严格许可审批管理，加强事中事后监管

按照“谁许可、谁监管”的原则，落实好河砂资源项目许可的事中事后监管，各职能部门依据各自职责进行监督核查，并将查处情况予以通报、记入企业信用档案。

1) 不符合建设标准的，不予审批。

2) 出现资质违规、原材料控制、生产经营、试验室管理混乱，质量不稳定等情况的，职能部门将对企业法人进行约谈；情况严重的或约谈整改不力的企业，予以为期半年的行业警告，警告期间限制在东川建设工程项目中的投标资格。

3) 建筑用砂石、免烧砖、预拌混凝土生产厂站使用产品化原材料和计量器具及标准化生产行为违反相关规定的，由质监部门依据职能进行查处。

4) 未通过环境影响评价文件审批擅自开工建设或投产的，由环保部门依法查处。

5) 建设、施工单位违法、违规与无资质证书生产厂站企业签订专业承包合同的，将按照《中华人民共和国建筑法》《建设工程质量管理条例》从重处罚。

(2) 加强日常监督检查，严厉打击非法生产经营行为坚持明查与暗访相结合，采取不发通知、不打招呼，直达生产管理一线，要加大对规划布点区域外的河段、问题易发区检查力度，对非法河砂资源生产建设企业保持高压严打态势。在河段长的统一领导下，建立定期会商、信息共享、联合检查、联合执法等制度，形成上下统一、区域协调、部门联动的执法监管格局。

8.4 动态监测管理措施

为确保监管到位，应对采砂作业区实行动态监测管理，并形成一整套的管理制度，严格执行定点、定时、定量、定功率、定机械的采砂规定；

①检查可采区内采、运机械数量、型号是否与审批的一致，采砂时间是否超过审批的采砂期，严格控制区域采、运机械数量；

②设立采砂区标志，特别采砂区已建有河堤的采区，应在稳定河堤上布设标高标尺，明晰采砂高程，建立可采区远程监控系统或现场监管实行 24 小时旁站式管理制度，实行采砂全过程的监管，严格控制采砂活动，如出现超界、超深采挖，即刻要求采砂企业停止违规采砂活动，确保各项规定落到实处。为维护采砂管理相关法律法规、规章及相关规范性文件与技术性文件的严肃性，对超越规划采砂区作业的业主实施警告，对非法采砂活动，应积极会同公安等有关部门依法进行严格管理。

9 结论与建议

9.1 结论

（1）近年来，随着东川区城镇化水平不断提高，城市建设日新月异，建筑行业对砂石的需求大幅增加。2018 年以来，砂石供需失衡，价格大幅上涨，为稳定砂石市场供应、保持价格总体平稳、促进建筑行业健康有序发展，根据国家发展改革委等十五部门联合印发的《关于促进砂石行业健康有序发展的指导意见》（发改价格〔2020〕473 号）要求，结合东川实际，根据河道近期演变情况、来水来沙变化情况，以及防洪安全、社会经济发展和水生态环境保护等方面要求，以及东川区 19 年以前无序乱采滥采，以及偷采河道砂石引发的问题，有必要对东川区的采砂进行整体规划和规范管理，实现依法、科学、有序开采。

（2）通过合理制定采砂规划，规范管理，规范采砂，能确保对生态环境的保护，确保河道的正常行洪，同时促进当地经济的发展，做到可持续性发展。

（3）小江干流东川区境内河长 97.5km，本次东川区小江河段采砂规划总长 65.8km，范围上至响水河（入东川区境），下至功东高速跨河大桥下游（K65+800.00）处。因小江干流功东高速跨河大桥下游（K65+800.00）至小江与金沙江汇口即里程 K65+800.00~K97+500.00 段，为东川区与会泽县界河，此段小江干流大部分在会泽县境内，且已由会泽县水务局组织云南能阳水利水电勘察设计院有限公司编制了《云南省小江干流（会泽段）河道采砂规划（2026—2030 年）》报告，该报告中规划可采区 1 个，规划期（2026~2030 年）内控制采砂量 413 万 t，年度采砂控制量 82.6 万 t，规划禁采区 4 个，保留区 3 个。

本次东川区小江河段采砂规划总长 65.8km，禁采区河段 10 个、总长 50.12km。可采区河段 8 个划分 10 个采砂区、可采区河段总长 15.68km，保留区河段 0 个。

（4）本次小江河道规划 10 个采砂区，采砂区河段河道内砂砾石层淤积厚度平均超过 15—20m，历史总储量 2167.7 万 m^3 ，可利用砂石总量 431.5 万 m^3 。

经核算，本次采砂规划干流历史可采储量 352.7 万 m^3 ，采砂管理规划期内（2027~2030 年）小江年度可开采历史储量为 88.2 万 m^3 ，年泥沙补给量 34.8 万 m^3 ，

规划期内年度控制开采量为年度可开采历史储量、年均泥沙补给量之和，即 122.9 万 m^3 ，其规划采砂控制总量 491.8 万 m^3 （占可利用砂石总量的 69.60%），折算采砂控制总量 824.6 万 t。

规划开采期为上年 5 月 1 日至次年 2 月 28 日。

（5）经分析，本次河道采砂规划对河道河势稳定、防洪安全、生态环境及涉河工程的正常运行均不存在不利影响。

9.2 建议

（1）由于河道处于不断变化的过程中，随着边界条件的变化，河势也会随之调整变化，有些采区实际情况可能会发生相应的变化。因此，在开采过程中应定期进行必要云南省昆明市东川区河道采砂规划的监测和分析工作，在规划期内，若出现重大河势调整，及防洪、涉水工程和设施有新的变化和要求时，应及时对规划进行修订，并按修订后的规划执行。

（2）在进行可采区采砂可行性论证时，要求开展必要的地质勘查和现场测量工作，以便落实可开采总量，并根据采砂的方式、时间和采量等进一步分析论证其采砂对水环境和水生态的影响，并制定相应的环境保护措施。

（3）河道采砂涉及面广，与经济利益密切相关，必须有一套行之有效的管理措施才能保证采砂管理规划的顺利实施。为此，应大力加强采砂管理能力建设，切实建立采砂管理责任制体系，以满足新时期采砂管理的需要。

（4）建议实行砂石运输登记制度，以控制非法砂源的流动，间接遏制非法采砂。

（5）建议制定采砂企业建筑砂贮存制度，为禁采期切实禁采创造条件。

（6）建议征求环保、交通、国土等其他部门对采砂规划意见。

10 附图

1. 昆明市东川区小江河道采砂规划平面示意图 DCXJCSGH-01
2. 小江干流河道采砂涉河工程及生态红线相对位置图 DCXJCSGH-02
3. 采砂区平面布置图 DCXJCSGH-（03-09）
4. 采砂区典型横断面图 DCXJCSGH-（10-13）
5. 采砂区纵断面图 DCXJCSGH-（14-23）
6. 东川区河道演变分析图
7. 云南省小江干流（会泽段）河道采砂规划平面示意图

附表：小江河道取样粒径情况明细表